







## Er is een "SCOTCH" GELUIDSBAND voor elk doel!



Wat U ook op de band wilt opnemen: een mooi concert, boeiend hoorspel of spannende reportage van de radio... de muzikale prestaties van Uw kinderen... de gestamelde eerste woordjes van Uw allerjongste kleuter... de ontroerende toespraak van oom Henk tot het jonge bruidspaar... een "gesproken brief" aan Uw kinderen of kennissen in het verre land... er is een "SCOTCH" geluidsband, die alles LEVENSECHT voor U vastlegt!



"SCOTCH" geluidsband geeft 100% voldoening, ook aan de meest verwende bandrecorder-amateur. Elk geluid, hoe fijn ook, wordt gaaf en zonder vervorming weergegeven. U kunt kiezen uit 6 soorten band... Uw handelaar zal U gaarne bij Uw keuze adviseren.



Ged. Merk  
**SCOTCH**  
BRAND  
**GELUIDSBAND**

Alleenvertegenwoordiging:  
INELCO - HOLLAND N.V.  
Bilderdijkkade 109, A'dam - W.





UITGAVE:  
TECHNISCHE UITGEVERIJ W I M A R  
Velsersstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem  
Telef. 60052 Giro 59.41.37  
Bank: Ned. Crediet Bank N.V. Haarlem  
Postgiro 33 27 57  
Kredietbank n.v., Torangebouw,  
Antwerpen - P. C. R. 549.18  
Rek. nr. 100 - 13 - 27859

Jaarabonnement f 8.50 p. jr  
Dpl militairen f 6.80 p. jr  
Scholen en bedrijven kunnen  
een COLLECTIEF ABONNEMENT  
afsluiten tegen een sterk ge-  
reduceerd tarief.

Ned. New. Guinea f 8.50 p. jr  
Ned Antillen f 8.50 p. jr  
België 115 Bfr p. jr  
Overig buitenland f 11.— p. jr  
Luchtposttarieven op aanvraag.

ADVERTENTIES: L. G. WELSCH  
Hoofdweg 345, Amsterdam, Tel. 84801

HOOFDREDACTIE:  
W. VAN DER HORST, Haarlem  
Verkrijgbaar bij alle stations kiosken

## in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: Wat doet <i>-RE-</i> in 1961? .....	791
<i>-RE-</i> redactie bezoekt de FUBA-fabrieken te Badsalzdettfurth ....	792
40 jaar Nederlands Radio Genootschap (1920—1960) .....	795
Het onderste uit de kan - Het vier-sporensysteem - door J. Evers	797
L.D.R. - Light Dependent Resistors .....	801
Veldsterktemeter .....	803
<b>In FLIP-FLOP:</b>	
109 Elektro-mechanische schakelklok met instelbaar programma	805
110 Microfoon-voorversterker met 2 transistors .....	808
111 Pseudo-stereo over één balanstrap - door Luc de Ceuster ..	814
<b>In PI-BIJLAGE:</b>	
Concentratiemetingen met behulp van radioactieve isotopen .....	PI-81
EXAMENS, 1960 - NRG - Radio-technicus - voorjaar .....	817
Handel en Industrie .....	824
<i>-RE-</i> GRAM .....	826
Lezerspost .....	829
Boekbespreking .....	833

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet). — Voor de gevolgen van in-chema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voor komende vergissingen, kan de uitgever van Radio Electronica niet aansprakelijk worden gesteld. — Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

## adverteerders-index

Acoustical - Amsterdam .....	779
AEG - Amsterdam .....	790
Agfa-Tape .....	848
ATEA - Den Haag .....	838
B.B. Radio - Rotterdam .....	840
Berec batterijen .....	776-832
Brandsteder, A. - Amsterdam	787
Brema - Amsterdam .....	840
C.G.E. NV - Den Haag .....	781
City - Amsterdam .....	846
Dirksen, Techn. Bur. - Ede ....	779
Djie, Fa. K. S. - Amstelveen ..	832
Egel Electronics - Amsterdam ..	835
Electronic Import - Velp .....	790
<b>Errétjes</b> .....	846
Gooiland Radio - Hilversum ..	829
Gully NV - Loosdrecht .....	787
Heathkit - Inelco - A'dam	788-789
Hercules - Hilversum .....	779
Inelco NV - Amsterdam .....	774
Kleinhout Radio - Haarlem ....	778
Lenssen Radio - Amsterdam	836-837
Luxor, app.fabriek - Haarlem ..	840
Malchus Hand. Mij - Rotterdam	780
Mulder-Hardenberg - Amsterdam	829
Nieaf - Utrecht .....	833
Philips NV - Eindhoven ..	777-818
<b>Personeelsadvertenties</b>	841-2-3-4-5-6

Radoma NV - Amsterdam ....	847	Telefunken NV - Amsterdam ..	786
Record - Den Haag .....	779	Theal NV - Amsterdam .....	831
Red Star Radio - Den Haag ....	782	Tiko - Den Haag .....	779
Reimex NV - Amsterdam .....	839	Tungram NV - Tilburg .....	785
Rema Electronics - Amsterdam	782	Twenthe, Radio service Den Haag	834
Reysen, Techn. Bur. - Delft ....	782	Unitran NV - Weesp .....	780
Robot, Techn. Ind. - Amsterdam	840	Valkenberg - Amsterdam .....	786
Rood, C.N. NV - Rijswijk .....	832	V. L. S. O. - Schiedam .....	838
Siemens NV - Den Haag .....	786	Wimar, uitgeverij - Haarlem ..	838
Stuut en Bruin - Den Haag ..	790	Wurfbain, A - Den Haag ....	840

'N WITTE KAT' IS....

ANODE-BATTERIJ

ZELFSTANDIGE BATTERIJ

LAGE INWENDIGE WEERSTAND  
CELLEN MET GROTE CAPACITEIT  
KWALITEIT EN... SERVICE

BESLIST VOORDELIGER!



## DOORSLAGGEVENDE ARGUMENTEN

1. Maximaal vermogen, minimaal volume
2. Slechts één batterij benodigd
3. Uitschakeling van veelvoudige verbindingen
4. Zeker contact
5. Maximaal rendement
6. Speciaal ontwikkeld voor transistors
7. Bewezen betrouwbaarheid
8. Handig en gemakkelijk in het gebruik
9. Minder kosten, langere levensduur
10. Overal ter wereld verkrijgbaar



Tien belangrijke redenen voor U om  
de ontwerpen voor Uw transistor  
radio's te baseren op een  
radio's te baseren op een  
**'POWER PACK'** welke  
overal ter wereld verkrijgbaar zijn.



Voor technische bijzonderheden wende men zich tot:  
BEREC International Ltd (Technical Service), Hercules Place, Holloway, London, N. 7., England



Pionieren  
in de radiotechniek...  
de boeiendste hobby  
die er is!



Een goede start in de radiotechniek: Philips Pionier Senior-bouwdozen, waarmee iedereen een goede radio of versterker kan bouwen.

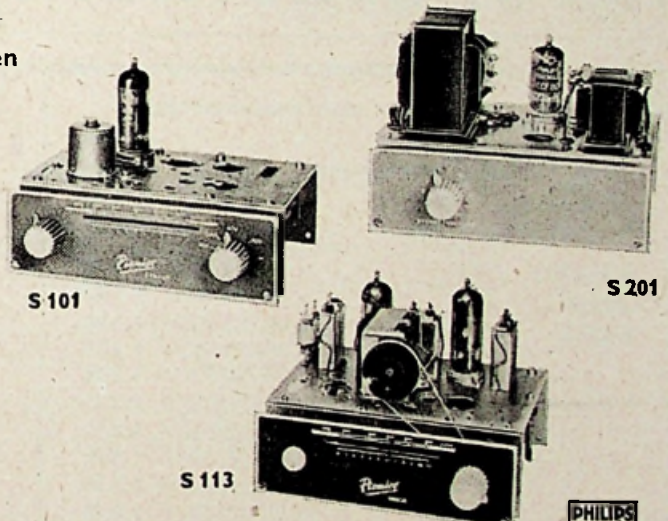
De door deskundigen ontwikkelde schakelingen, de doordachte opbouw van de toestellen en de nauwkeurig op elkaar afgestemde kwaliteitsonderdelen garanderen uitstekende resultaten.

De uitvoerige handleidingen bevatten niet alleen volledige bouwbeschrijvingen maar geven bovendien belangrijke informatie over de werking en de bediening en over de verschillende experimenteer-mogelijkheden.

**Pionier Senior-bouwdozen:**

- S 101 - eenkrings-afstemeenheid (excl. voeding) f 22,50
  - S 101 A - aanvullingsdoos tot tweekrings-afstemeenheid f 16,50
  - S 102 A - aanvullingsdoos tot super-afstemeenheid f 12,50
  - S 113 - complete AM-super-afstemeenheid f 39,75
  - S 20 V - voedingspakket f 16,-
  - S 201 - 0,5 watt-versterker (met voeding) f 36,-
  - S 202 - 2 watt-versterker (met voeding) f 55,-
- Prijs handleidingen f 1,50

*Pionier Senior-bouwdozen en handleidingen zijn verkrijgbaar bij de radiohandel.*



**BON**

In open envelop (gefrankeerd met 4 ct) opsturen aan:  
Philips Nederland n.v. - afd. VO - Eindhoven.  
Stuur mij uw folder over Pionier Junior/Senior-bouwdozen.

Naam..... Leeftijd.....

Straat en no.....

Plaats..... RE6

**PHILIPS** *Pionier* **BOUWDOZEN**



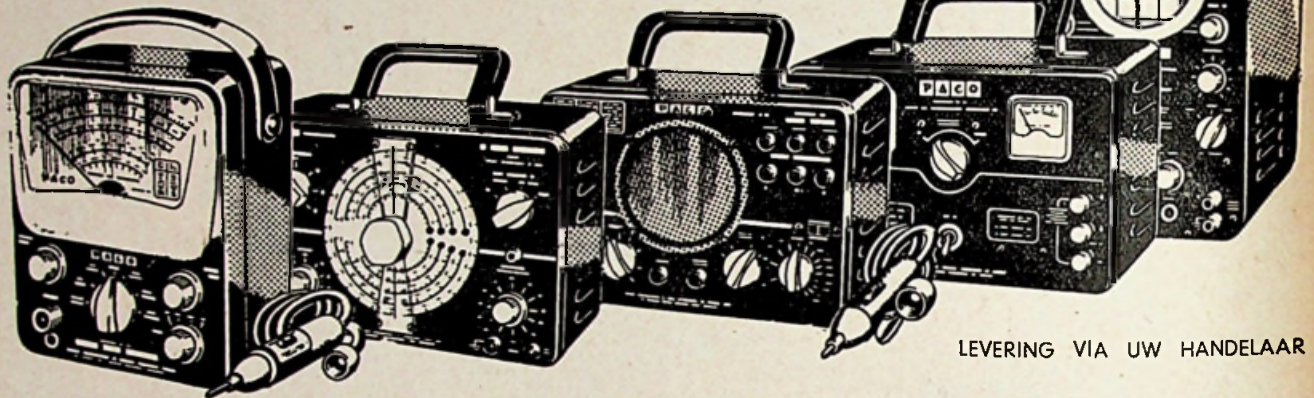
# PACO bouwkits voor elektronische meetinstrumenten

eenvoudige montage + solide uitvoering = grote accuratesse bij eenvoudige bediening

Buisvoltmeter V-70 .....	f 199.50
Accu-ervanger 6- en 12 volt, B-10 ..	f 260.—
Condensator/weerstand-meetbrug C-20	f 150.—
8-kanaals HF-meetzender G-30 ....	f 185.—
Oscillograaf 12,5 cm - S-50 .....	f 349.—
Oscillograaf AC-DC, 12,5 cm - S-55 ..	f 590.—
HF/LF-sigitaal-spiegel Z-80 .....	f 183.—

Vraagt onze grote geïllustreerde folder

Nevenstaande  
prijzen voor  
bouwpakketten



LEVERING VIA UW HANDELAAR

## REMA ELECTRONICS

BRONCKHORSTSTRAAT 14  
AMSTERDAM (Z) TEL. 020 - 734884

### TESLA Staal-elco's voor chassis-montage

32 + 32 $\mu$ F — 350/385 V .....	f 2.70
32 + 32 $\mu$ F — 450/500 V .....	f 3.45
50 + 50 $\mu$ F — 350/385 V .....	f 2.95
50 + 50 $\mu$ F — 450/500 V .....	f 3.75

<b>GELOSO</b> 3950	8 $\mu$ F/500/600 V	f 0.98
3952	16 $\mu$ F/350/450 V	f 1.40
<b>KOKER-ELCO'S</b> 4140	16 $\mu$ F/500/600 V	f 1.80
4130	32 $\mu$ F/350/500 V	f 2.10
4131	16+16 $\mu$ F/350/500 V	f 2.25
4122	25+25 $\mu$ F/200/350 V	f 2.—
4112	40+40 $\mu$ F/150/300 V	f 2.10
4004	10 $\mu$ F/ 30 V	f 0.75
4010	20 $\mu$ F/150/250 V	f 1.20
3950	45 $\mu$ F/450/200 V	f 1.45
4001	50 $\mu$ F/ 50/150 V	f 1.20
4002	100 $\mu$ F/25/75 V	f 1.25
3959	100 $\mu$ F/ 50/100 V	f 1.45
4113	100 $\mu$ F/135/250 V	f 2.10
3960	200 $\mu$ F/ 25/ 50 V	f 1.45
1242	5 $\mu$ F/ 50 V	f 0.68
1241	10 $\mu$ F/30 V	f 0.68
1240	25 $\mu$ F/30 V	f 0.80

### ROE: Bipolaire condensatoren v. luidspreker-filters

2 $\mu$ F 30/35 V	f 1.—	10 $\mu$ F 30/35 V	f 1.60
4 $\mu$ F 30/35 V	f 1.20	50 $\mu$ F 30/35 V	f 2.—

Importrice : **RED STAR RADIO N.V.**  
Van Galenstraat 5 — Den Haag — Tel. 394455

### ELECTRONISCHE KWALITEITS-PRODUCTEN van de franse industrie :

STOCKLI

Instrumentknoppen en schalen met alle toebehoren t.b.v. professionele elektronische apparatuur.

FERRIX

Variabele transformatoren in alle mogelijke uitvoeringen.

M.C.B./ALTER

Electrische temperatuurmeters

Micacondensatoren, ook volgens Jan en Mil spec.

Draadgewonden weerstanden ook in precisie uitvoering.

Regu volt, wisselspanningsstabilisatoren.

DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS  
waaronder ook precisie- en helical-typen,

DOCUMENTATIE VAN DEZE KWALITEITSPRODUCTEN  
WORDT OP AANVRAAG GAARNE AAN HANDEL EN  
INDUSTRIE TOEGEZONDEN DOOR :



Techn. Bur. J. Th. VAN REYSEN - GASTHUISLAAN 214  
DELFT - TELEFOON 01730—22678



DEN HAAG **RECORD** WAGENSTR. 131

**nu weer radio-onderdelen**

AMROH, PHILIPS, enz. GRAMOFOONPLATEN



**ANTIFERENCE**  
**TIKO** BEEKLAAN 394  
DEN HAAG

## VIDDELEER TOONREGELSGOELN

Belde spoelen in één rond huisje voor ééngatsmontage ..... f 24.50  
Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentie karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de **HERCULES** transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

**HERCULES-RADIO**

**HILVERSUM**

**INBOUWKASTEN**

11 typen voor meetapparatuur, zenders, ontvangers enz. Prijzen f 7.— ..... f 47.—  
Amateurs en instituten vraagt uitgebreid prospectus van deze mooie, grijze plaatstalen KASTEN en KASTJES.

**BOUWDOZEN**

**BUI SVOLTMETER BVM - 1** f 125.— — Stroom spanning en weerstand.

**TOONGENERATOR TG - 1** f 89.— — 16 Hz .... 100 kHz.

VRAAG PROSPECTUS met schema en foto (25ct postzegel insluiten). Toezending van 30 blz. tellende bouwbeschrijving na storting f 3.95 op onze giro.

**GEËTSTE BEDRADING**

U levert de tekening en wij drukken af (foto-resist methode). Vraagt instructies (12 ct postzegel insluiten).

Electronisch Bureau **DIRKSEN** - Amsterdamseweg 44 - EDE - Tel. 0 8380-2193 - Giro 998774  
(ook 's avonds)

## Kunt U door de bomen het bos niet meer zien?

Is het U door de grote verscheidenheid in merken en fabrikaten niet mogelijk uw keus te bepalen?

Schrijft u ons dan eens om een serieus advies ten aanzien van uw geluidsproblemen.

Door onze jarenlange ervaring zullen wij zeker in staat zijn u met onze deskundige voorlichting van dienst te zijn.

**TRIOTRACK** PLATENSPELERS  
**TANDBERG** BANDRECORDERS  
**ACOUSTICAL** TAPES  
**SOUNDCRAFT** VERSTERKERS

**ACOUSTICAL HANDELMIJ. N.V.**



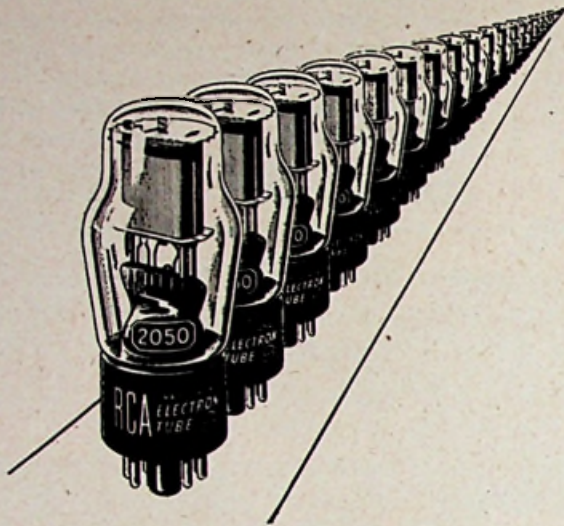
JAMES WATTSTRAAT 60  
POSTBUS 4028  
AMSTERDAM



AMERIKAANSE-  
ENGELSE-  
EUROPESE

# RADIOBUIZEN

MEER DAN 3000 VERSCHILLENDE TYPEN UIT VOORRAAD LEVERBAAR



Levering **UITSLUITEND** aan  
handel en industrie

SPECIALISTEN MET JARENLANGE TECHNISCHE EN  
COMMERCIELE ERVARING OP HET GEBIED VAN  
ELEKTRONENBUIZEN BIEDEN U :

- ★ ongeëvenaarde sortering
- ★ topklasse kwaliteit
- ★ gunstige inkoopprijzen
- ★ snelle levering
- ★ volledige garantie
- ★ deskundige voorlichting

## N.V. Handelmaatschappij MALCHUS

G. V. D. LINDESTRAAT 18—20

ROTTERDAM-6

TELEFOON 010 - 35655 (3 lijnen)



**UNITRAN NV** OSSENMARKT 30 - WEESP - TEL. 02940 2808

**Hifi-versterkers 3-300 watt**

**Stereo-versterkers**

**Zellaton en Lansing Luidsprekers**

**Pickering pickups**

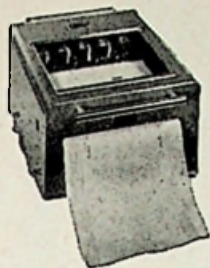
**Transformatoren enz.**

**Zelfbouw versterker-pakket**



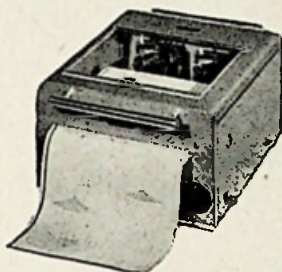
ELECTRONISCHE  
APPARATEN  
OP ELK GEBIED





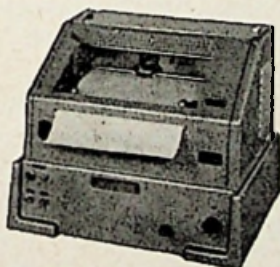
**RAPIDGRAPH**  
motorpenschrijver

Speciaal ontworpen voor het direct registreren van verschijnselen, met een frequentie van 0,1 Hz tot ca. 110 Hz. Leverb. in 1-, 2- en 5-kanaalsuitvoering



**SENSIGRAPH**  
draaispoelmeterschrijver

Deze zijn ontwikkeld voor het registreren van alle fysische of technische verschijnselen, waarvan de tijdconstante groter is dan 0,3 sec. Leverbaar in 1-, 2- en 4-kan.-uitvoering.



**GRAPHISPOT**  
lichtvlekgalvanometerschrijver

Deze apparaten zijn voorzien van een SCHLUMBERGER-PICARD lichtvlekgalvanometer en registreren over een papierbreedte van 25 cm, spanningen vanaf 0,25 mV of stromen vanaf 0,25  $\mu$ A.



**N.V. Algemeene Maatschappij voor Electriciteit**

**COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**

Koninginnegracht 64 - Den Haag - Tel. 112010\*





## U knutselt graag? U houdt van TV?

### BOUW DAN UW TELEVISIE-TOESTEL ZELF

Het is prettig werken met behulp van duidelijke schema's.

De SUPERVISIE, model 2, met 110° beeldbuis, is een toestel met zeer aparte capaciteiten. Het is een genot het te bouwen en een lust er naar te kijken. Voor u zal het de mooiste dag van uw leven worden, wanneer uw toestel voor gebruik gereed is.

De prijs van het toestel is zo laag mogelijk gehouden. Bovendien kunt u de onderdelen in gedeelten aanschaffen zonder enige prijsverhoging.

Het toestel is geschikt voor ontvangst van de zender Lopik. Met kanalenkiezer ontvangst van de andere Nederlandse- en Duitse zenders; voor zover uw woonplaats binnen het bereik van deze zenders ligt.

Uitbreiding is nu bovendien mogelijk voor ontvangst van België-Waals en -Vlaams (kanaal 8 en 10).

Door toepassing van de allernieuwste beeldbuis AW 43-88, is het geheel klein van afmetingen. Het chassis is namelijk 40 cm breed en 27 cm diep, terwijl de hoogte met beeldbuis 39 cm bedraagt.

Schrijft nog heden om een folder voor nadere Inlichtingen.

De SUPERVISIE-2 kost aan onderdelen  
zonder luidspreker en kast :

met 43 cm beeldbuis AW 43-88 f 407.50

idem met kanalenkiezer .... f 447.50

met 53 cm beeldbuis AW 53-88 f 487.50

idem met kanalenkiezer .... f 527.50

De tekeningen kunt u bestellen door  
f 4.95 over te maken op postgiro-  
rekening no. 25 86 71, t.n.v. Kleinhout-  
Radio NV, Haarlem; s.p.v. vermelden  
met óf zonder kanalenkiezer.  
Aanvulling voor België f 2.75 extra

## Kleinhout Radio n.v.

KLEINE HOUTSTRAAT 11a  
HAARLEM  
TELEFOON 02500—14917

## Radio Muco

BILDERDIJKSTRAAT 124  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 020—86668



## Elektronisch orgel

# NEONVOX

De volledige bouwdoos voor een vier-octaafs klavier, incl. voorgeboord raamwerk, zilveren staven en draadjes, beugels en fraaie plastic toetsen + de bijbehorende gedrukte schakeling

f 127.38

De bouwdoos voor het elektronisch orgel NEONVOX is geheel compleet en kost met het printed-circuit :

f 342.50

Een fraaie AFRO-TEAK kast voor de NEONVOX :

f 95.—

Het PEDDAAL voor de NEONVOX is leverbaar voor

f 45.—

Het orgel kost dus geheel compleet slechts:

f 609.88

Door de samenstelling van een bouwdoos is het thans voor een ieder, die de soldeerbout kan hanteren, mogelijk om de NEONVOX zelf te bouwen.

Met behulp van een gedrukte schakeling, waarop aan de ene zijde alle verbindingen met koperlijnen zijn verwezenlijkt en op de andere kant de plaats der onderdelen met witte inkt is aangegeven, is het bouwen in hoge mate eenvoudig en zijn fouten onmogelijk geworden.

De uit de eerste modellen bekende draadbundels worden door het gebruik van printed circuits nu overbodig.

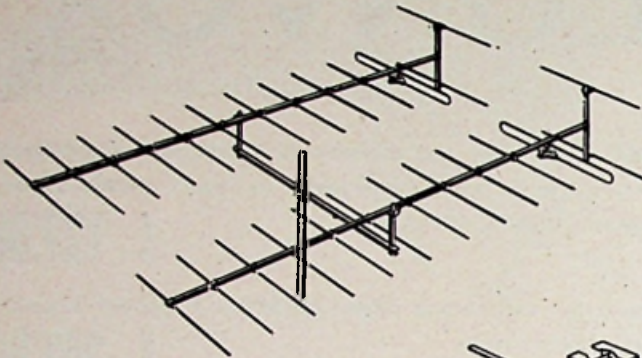
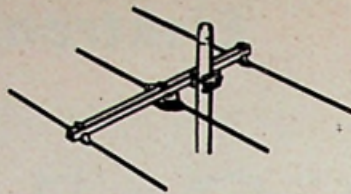
Een bouwdoos voor luxe-behuizing, gefineerd met Afro-teak, is zodanig ontworpen, dat een ieder de kast in een oogwenk in elkaar schroeft en het geheel is sluitend om het klavier en printed-circuit. Ook wordt een bouwdoos voor het zwelpe-daal geleverd, dat binnen 15 minuten kan worden gemonteerd.

### Het grote NEONVOX-boek f 5.—

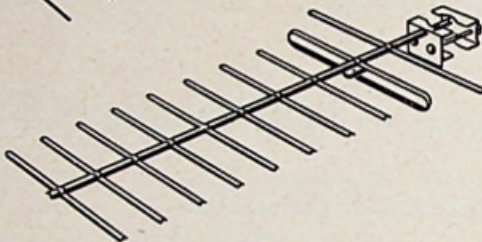
Verkrijgbaar bij elke NEONVOX-handelaar of door storting van f 5.— op giro 59 41 37 t.n.v. UITGEVERIJ WIMAR POSTBUS 14 en 38 - HAARLEM Op het BIJ-strookje vermelden: NEONVOX-BOEK



# SIEMENS ANTENNES



- Band I
- Band II
- Band III
- Band IV

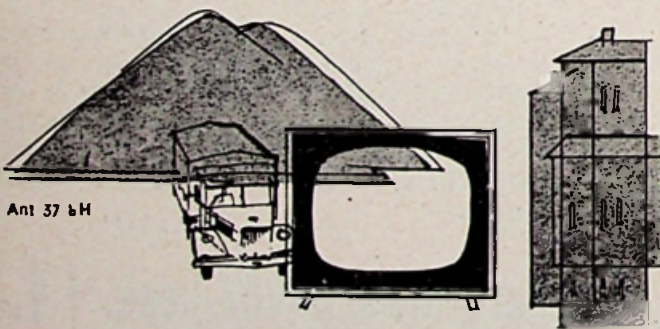


**Onder alle omstandigheden  
de juiste Siemens antenne**

Lage veldsterkte, hoog stoorniveau of andere oorzaken, die de beeldkwaliteit ongunstig beïnvloeden... Siemens heeft voor elke situatie de juiste antenne.

De technisch perfecte uitvoering — zowel electrisch als mechanisch — garandeert jarenlange bedrijfszekerheid bij tevreden afnemers.

## VRAAG DE NIEUWE KLEURENBROCHURE

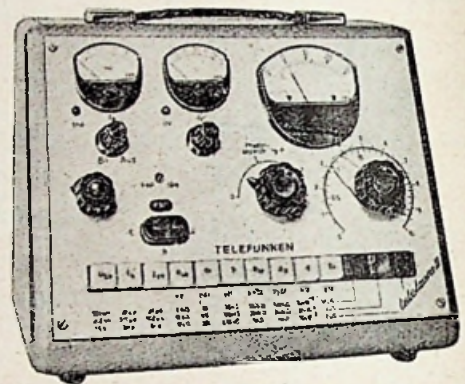
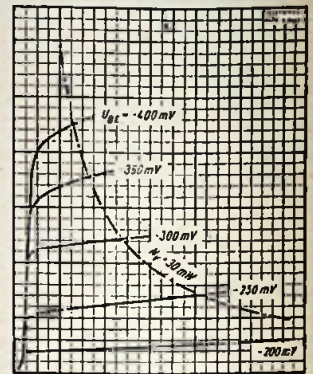


Ant 37 bH

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.  
POSTBUS 1068 · 'S-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN  
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN · MÜNCHEN

# teletrans II



### Meetmogelijkheden:

7 dynamische grootheden  
gemeten bij 1000 Hz,  
6 statische grootheden,  
(b.v. I<sub>C</sub> en V<sub>CE</sub> karakteristieken)  
elk verdeeld over 3 meetbereiken.

### Grote meetnauwkeurigheid:

### Vele toepassingen:

Meten van transistoren, dioden  
en weerstanden.  
Meetinstrument bij de  
ontwikkeling van laag-frevente  
transistor-schakelingen.

### Moderne uitvoering:

Volledig uitgerust met transistoren,  
drukknop-keuzeschakelaars,  
miniatur onderdelen, handige  
afmetingen en gering gewicht.

V/78-9-61

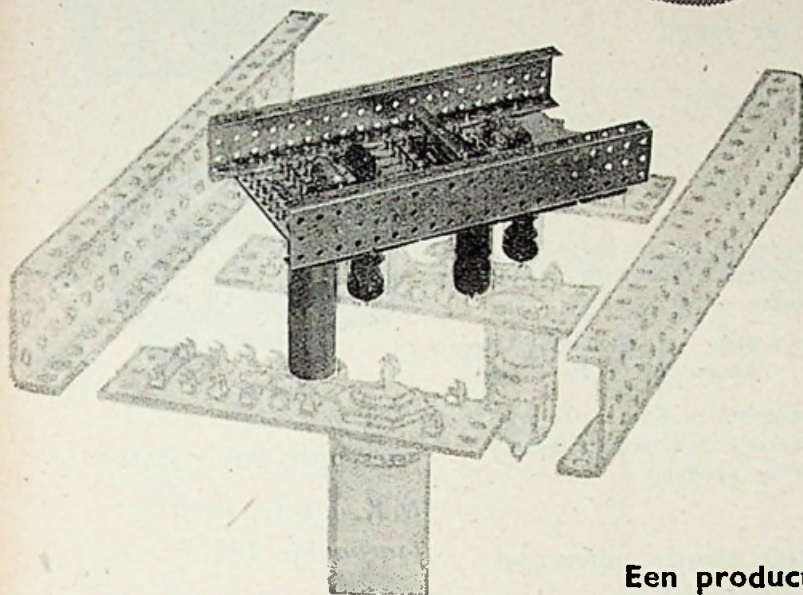
# TELEFUNKEN

N.V. ELECTRICITEITSMATSCHAPPIJ AEG  
AMSTERDAM · FREDERIKSPLEIN 26 · TEL. 62911 (10 lijnen)

Afdeling TELEFUNKEN TELECOMMUNICATIE  
HAAGWEG 603, DEN HAAG · Tel.: 322039



Stap over op



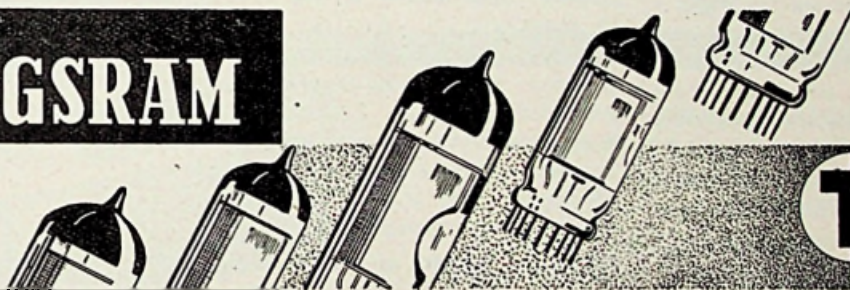
montaflex is een montage-systeem voor de opbouw van elektronische schakelingen in de meest uitgebreide zin.

montaflex onderdelen, welke chassisbouw overbodig maken, zijn te gebruiken voor de meest eenvoudige, maar ook voor zeer gecompliceerde schakelingen met vele honderden buizen of transistoren.

Uitgebreide folder beschikbaar

Een product van n.v. GULLY - Loosdrecht

**TUNGSRAM**



electronenbuizen  
versterker- en  
zendbuizen  
germaniumdioden  
transistoren

N.V. GLOEILAMPENFABRIEK „RADIUM“ de Regenboogstraat 12  
Tilburg — Telefoon : 04 250 - 22 550 22 551





# NUTTIG - PRAKTISCH - LEERZAAM

## zijn de nieuwe **PHILIPS** *Pionier* BOUWDOZEN

**In speciale cadeau-verpakking voor de jeugd**

**PIONIER I** - bouwdoos voor kristal-ontvanger, zonder batterijen, m. oor-telefoonje voor H I en H II f 13.75

**PIONIER IA** - uitbreidingsdoos m. versterkertrap met 2 transistoren tot Pionier II ..... f 16.50

**PIONIER II** - bouwdoos voor Junior transistor-radio; samenstelling van de dozen I en IA ..... f 27.50

**PIONIER III** - wordt verkregen door de bouwdoos IA toe te voegen à f 19.75 en wordt dan een complete radio met luidspreker, gevoed door een batterij van 4,5 volt.

Handleidingen voor deze „PIONIER“ bouwdozen (ook los verkrijgbaar):

Pionier I 0.60; Pionier II f 1.—  
Pionier III f 1.25

Philips PIONIER bouwdozen behoeven niet gesoldeerd te worden. Ze werken op zaklantaarn-batterij en zijn dus ongevaarlijk. Doos kan als toestelkast worden gebruikt. Uitvoerige folder gratis op aanvraag.

### **OTRA de betrouwbare, handige meetzender**

Stevige metalen kast van 155 X 250 X 130 mm. Freq.gebieden: 120 kHz tot 320 MHz in 6 trappen, geijkte harmonische: 120—260 MHz. R.F. uitgang meer dan 0,1 V. RF-controle veranderlijk met 2 taps; Freq.modulatie 400 Hz; A.F.-uitgang 2 à 3 volt; A.F.-ingang ca 4 volt. Netspanning 220 V. Verbruik 12 W.

PRIJS f 125.—

### **OTRA**

#### **communicatie-ontvanger**

**MODEL 9 R 43.** Een volwaardige korte golfontvanger voor heroeps en amateur-gebruik.

TECHNISCHE GEGEVENS:

Golfbereiken:

550—1600 kHz; 1,6—4,8 MHz

4,8—14,5 MHz; 11—30 MHz

Middenfreq.: 455 kHz; Gevoeligheid: 3  $\mu$ V; (freq. 4,5 MHz). Vermogen 1,5 W  
Verbruik 50 VA.

BUIZEN: 6BD6 RF, 2X 6BE6, 2X 6BD6, 2X 6AV6, GT 5Y3 en 6AR5.

Prijs: gemonteerd ..... f 395.75

in kitvorm ..... f 380.—

### **JEMCO nieuwe universeel meetinstrumenten**

„JEMCO“ MULTIMETER MT-316

18 meetgebieden, 20.000  $\Omega$ /V.

Gelijksp. 10—50—250—500—1000 V.

Wisselssp.: 10—50—250—500 en 1000 V

Gelijkstroom: 50  $\mu$ A, 2,5—500 mA.

Weerstand: 50 k $\Omega$ , 0,5 en 5 M $\Omega$ .

Decibel: —20 tot +22 dB, +20—36 dB

Afmetingen: 130 X 96 X 40 mm.

Instelling met draaischakelaar.

PRIJS (incl. batterij en meetsnoeren):  
f 52.—

**JEMCO MT-618** - 20 meetgebieden; 20.000  $\Omega$ /V

Gelijksp.: 10—50—250—500—1000 V.

Wisselssp.: 10—50—250—500—1000 V.

Gelijkstroom: 50  $\mu$ A, 2,5—25—500 mA

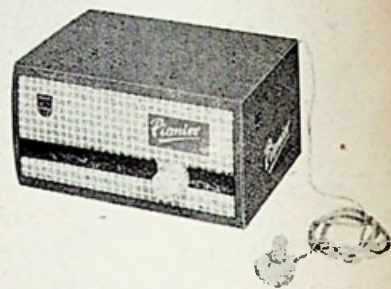
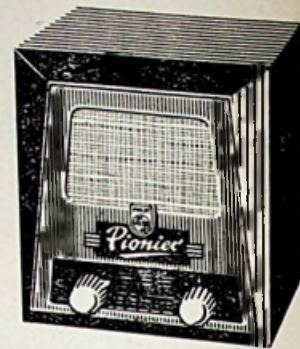
Weerstand: 5000—50.000  $\Omega$ ; 0,5—5 M $\Omega$

Decibel —20 tot +22 dB, +20—36 dB

Afmetingen: 150 X 110 X 63 mm.

Instelling met draaischakelaar.

PRIJS (incl. batterij en meetsnoeren):  
f 69.—



REEDS THANS VERKRIJGBAAR:

### **M.K. elektronisch jaarboekje 1961**

Uw elektronisch geheugen op zak met 1001 gegevens op radio- en elektronisch gebied. Uitgebreide buizenlijst, met vervangingstypen - antennegegevens - tientallen schema's en formules en een ruime agenda voor 1961.

PRIJS f 3.35



### **boekdelen in zakformaat**

**Nieuwe PHILIPS BUIZEN BOEKJE 1961** met gegevens over alle elektronenbuizen en halfgeleiders .... f 2.25

**PHILIPS RADIO FOR HAMS** f 2.75

Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— (franco) onder rembours Naar alle werelddelen na overmaking

# A. VALKENBERG

Kinkerstraat 216 - 222

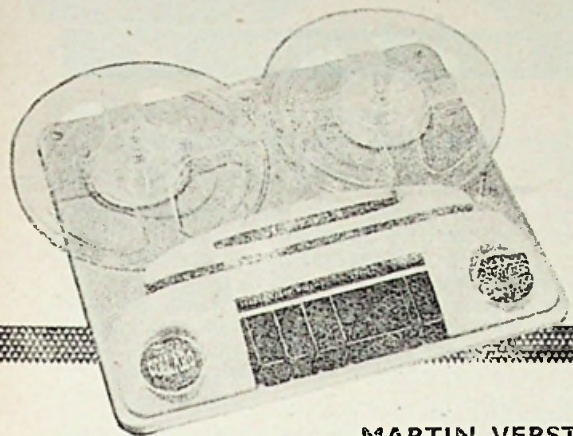
Amsterdam (W.)

Telefoon 020 - 184022 (4 lijnen)



**SUPERIEURE WEERGAVE MET**

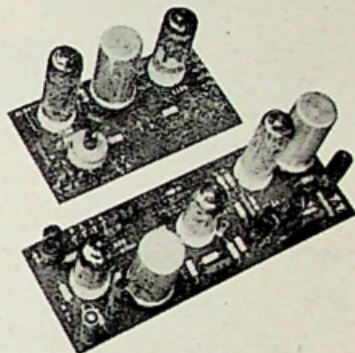
**COLLARO**



**„STUDIO“ BANDRECORDER-DECK**  
Indrukwekkend resultaat van rijpe ervaring.  
Geschikt voor spoelen met een diameter van 18 cm.  
Drie bandsnelheden: 19 - 9,5 - 4,75 cm/sec.  
Dubbelspoor. Pauze-schakelaar. f 225,-

**MARTIN VERSTERKER**

Deze versterker is speciaal ontwikkeld om samen met het Collaro „Studio“ bandrecorderdeck te worden gebruikt. De versterker wordt geheel compleet en gemonteerd (met gedrukte bedrading) geleverd, voorzien van een uitgebreide beschrijving en montage-aanwijzingen.  
f 150,-



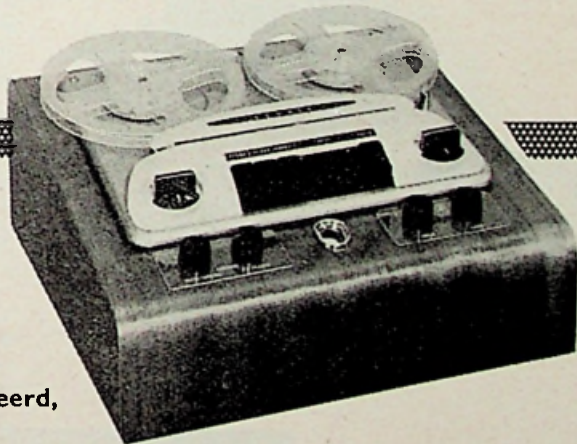
**VOETSTUK VOOR „STUDIO“ BANDRECORDER-DECK TYPE 1301**

De nieuwe, gedurfde vormgeving van dit voetstuk maakt Uw bandrecorder tot een sieraad. Type 1301 is uitsluitend bedoeld voor montage van het deck en dient dus met een aparte versterker gebruikt te worden. f 27,50

**VOETSTUK VOOR „STUDIO“ DECK EN MARTIN VERSTERKER. TYPE 1302**

Dezelfde, eigentijdse vormgeving als van type 1301, maar geschikt voor montage van het deck en de versterker. Er is zelfs nog ruimte gelaten voor een kleine luidspreker unit f 35,-

Deze prachtige apparatuur is ook geheel gemonteerd, speelklaar, leverbaar als model BR 15. f 450,-



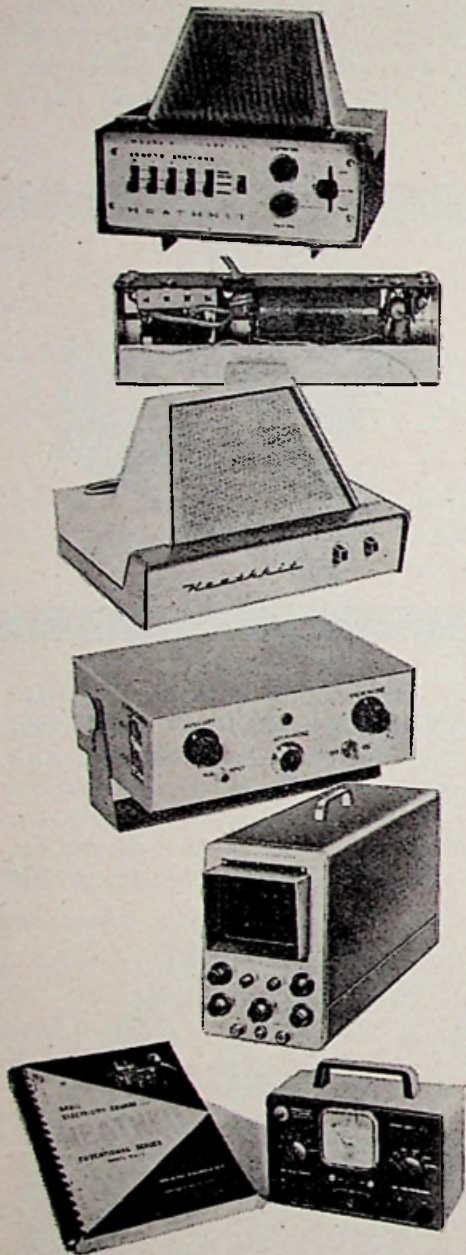
**FA. A. BRANDSTEDER-AMSTERDAM**

3e Schinkelstraat 33 - tel. 721034-798616





## DIVERSE INSTRUMENTEN



### Xi-1 GETRANSISTORISEERDE „MASTER“ INTERFOON

De „Master“-eenheid kan 5 hulpstations individueel of tezamen oproepen.

Gescheiden volumeregelaars voor geluidsniveau-instelling en uitzendniveau-instelling. Speciale gedrempelde ingang voor muziekversterking. Ideaal als basis voor een „intercom“-installatie. Eveneens als „Baby-sit“. Huisje van ivorkleurig onbreekbaar plastic. Normale voeding: met acht 1,5 V batterijen. Uitgangsvermogen: 1 watt. Maximum afstand tussen „Master“ en hulpstation: 1,5 km.

### XP-1

Speciaal netspannings-voedingsapparaat 110 V, 50/60 C/s is afzonderlijk verkrijgbaar. Kan op de plaats van de droge batterijen worden ingebouwd.

### XIR-1 HULPINTERFOON

Ontworpen om in combinatie met de „Master“ XI-1 te worden gebruikt. Gelijke uitvoering; heeft de mogelijkheid de „Master“ op te laten roepen. Is uitgerust met een onderbreker, die meeluisteren verhindert. Uitgerust met een batterij van 9 volt.

### AA-80 GETRANSISTORISEERDE „PUBLIC ADDRESS“ VERSTERKER

Getransistoriseerde versterker voor gebruik op een voertuig, uitgerust met een accu van 12 volt. Afgewerkt met 5 transistoren levert hij 10 watt spreekvermogen op 300 C/s tot 5 kC/s  $\pm$  3 dB. Verbruikt slechts 2 A bij maximum belasting. Werkt terstond bij inschakelen der voeding. Afzonderlijke ingangen met volumeregeling voor micro en pickup. Luidsprekeruitgang: 8- en 16  $\Omega$ .

### IA-1A OSCILLOSCOOP VOOR ONTSTEKINGSANALYSE

Voor explosiemotoren; maakt de volledige beproeving mogelijk van magnetische- of „Delco“-systemen. Spooft op de ongelijkheid in hevigheid van vonk, van de bougie en gebrekkige leidingen tot aan het moment van ontsteking, defecte condensatoren. Controleert de afregeling der voor-ontsteking.

Dynamisch onderzoek met lopende motor (tussen 400 en 5000 omwentelingen per minuut). Ideaal voor goed uitgeruste garages. Netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.

### EK-1 UNIT VOOR ONDERRICHT

Een eenheid bestemd om in de praktijk de grondbeginselen aan te tonen van de elektriciteitswetten.

Verdeeld in vijf hoofdstukken:

- 1) Elektriciteit, studie van serie- en parallelschakelingen;
- 2) Gelijkstroombetelingen (bereiken 1, 5, 10, 50, 100 en 500 mA volle uitslag);
- 3) Volt- en weerstandsmetingen (bereiken 5, 10, 50, 100 en 500 volt volle uitslag en 100—20.000 of 10—2000 ohm);
- 4) Proef van de wet van Ohm;
- 5) Beproeving van elektrische schakelingen in apparaten en automobielen.

Voeding door een droge batterij van 1,5 volt.

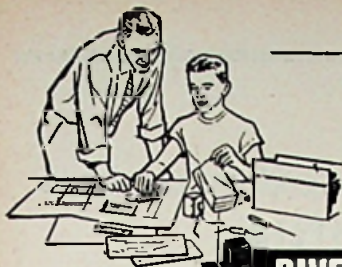
Alleenvertegenwoordiging voor Benelux

**ineleo**  
N.V.

In Nederland  
Amsterdam West - Burgemeester Roellstraat, 23  
Tel. 13.29.98

In België  
Brussel - Gaathuisstraat, 20 24  
Tel. 11.22.20





**HEATHKIT**

**DIVERSE INSTRUMENTEN**

**BE-4 LAAGSPANNINGSVOEDING**

Leverst een variabele afgevlakte gelijksp. (netspanning):  
 a) van 0 tot 8 V beneden 10 A bij continu (15 A intermitt.)  
 b) van 0 tot 16 V beneden 5 A bij continu (7,5 A intermitt.)  
 Volt- en amperemeter over de uitgang is ingebouwd.  
 Ideaal voor kleine werkplaatsen of als acculader.

**BE-5 AFGEVLAKTE LAAGSPANNINGSVOEDING**

De eigenschappen zijn in grote lijnen gelijk aan de van BE-4, behalve ten aanzien van de residuele rimpel. Een smoorspoel en een condensator van 10.000  $\mu$ F vormen een extra filtersectie, hetgeen de voeding mogelijk maakt van constructies die een uitstekende afvlakking vereisen (transistoren in het bijzonder). Gemakkelijk v. laboratoria.

**PS-4 REGELBARE HOOGSPANNINGSVOEDING**

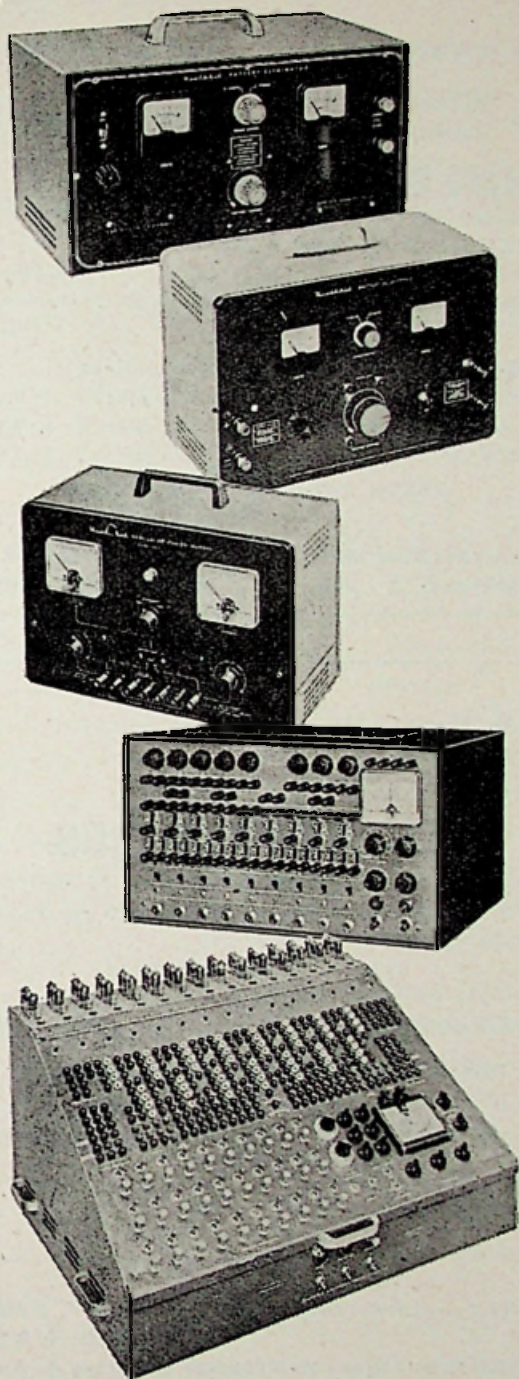
- 1) Een continu regelbare spanning van 0 tot 400 V. Regeling voor instelling tussen 0 en 100 mA (continu) en 125 mA (piekwaarde). De uitgangsspanning varieert minder dan 1/2, % tussen het belast en onbelast werken. Globale ruis: (brom, ruis en afgeleide variaties) minder dan 10 mV eff.
  - 2) Een continu regelbare spanning tussen 0 en 100 V. 1 mA maximaal voor stabilisatie.
  - 3) Een wisselspanning van 6,3 V, 50 C/s, 4 A.
- De gloeidraad is geïsoleerd tot 1500 V gelijkspanning. Het apparaat bevat bovendien een voltmeter (van 0 tot 150 en van 0 tot 400 V) en een milli-amperemeter van 0 tot 150 mA. Netspanning: 220 V, 50/60 C/s.

**EC-1 ANALOGIE REKENMACHINE VOOR ONDERRICHT**

Dit is de eerste analoge rekenmachine van dit soort. Hij kan onschatbare diensten bewijzen aan particuliere onderzoekers en vooral aan onderwijsinstellingen. Gevat in een metalen kistje en bevat: 9 versterkers op gelijkstroom, 3 voedingen voor de begintoestand, 5 co-efficiënt potentiometers, 4 stel relais, 1 gestabiliseerde voeding voor de elektronenbuizen, 1 repetitie-oscillator voor het gebruik met een oscilloscoop. Een assortiment Mylar-condensatoren, precisie-weerstanden en speciale verbindingsdraden om de vraagstukken samen te stellen, is aanwezig. Behalve de inlichtingen, die nodig zijn voor de opbouw, bevat het handboek de elementaire gegevens voor analogie-rekening en geeft de manier aan om de vraagstukken samen te stellen en op te lossen. (110 V, 50/60 C/s).

**GROEP C ANALOGIE REKENMACHINE**

Dit apparaat van een bij uitstek professioneel type, beantwoordt aan zeer uiteenlopende doeleinden. Zijn nauwkeurigheid is bijzonder groot. Hij kan met succes door laboratoria worden gebruikt. Men vat het op te lossen probleem samen in elektronische fenomenen en resultaat wordt verkregen, hetzij direct op het apparaat, hetzij op een oscilloscoop, of op een oscilloscoop met gekoppelde indicator. De volgende vergelijkingen kunnen opgelost worden:  
 a) lineaire, differentiële en differentieel-lineaire vergelijkingen; b) vergelijkingen voor afgeleide functies;  
 c) In bepaalde gevallen: matricieel rekenen. (110 V 50/60)



Alleenverleggen  
 woordiging  
 voor  
 Benelux

**inelleo**  
 n.v.

In Nederland  
 Amsterdam West Burgemeester Roelofsstraat. 23  
 Tel. 13 26 98  
 In België  
 Brussel Gaathuisstraat. 20 24  
 Tel. 11.22.20



# MEETINSTRUMENTEN

VOOR LABORATORIA EN INDUSTRIE

OSCILLOGRAFEN

MEETZENDERS

VOEDINGEN

BUISVOLTMETERS

MEETBRUGGEN

PULSGENERATOREN

BUIZEN/  
TRANSISTORTESTERS

TOONGENERATOREN

## AMERIKAANSE KITS

GOEDE MEETINSTRUMENTEN VOOR ZELFBOUW

ELCO-KIT oscilloscoop, 12,5 cm beeldbuis

Compleet ..... f 345.—

ELCO-KIT buisvoltmeter, 25 MΩ ingangsimpedantie

Compleet ..... f 195.—

**NOVEA ELCO'S** zijn weer in voorraad

2500 μF/12 V f 2.80                      5000 μF/25 V f 7.85

5000 μF/12 V f 4.65                      1000 μF/50 V f 4.80

3000 μF/25 V f 5.25                      2000 μF/50 V f 7.85

VIDEON 4-systemen TV-ONDERDELEN

(zie schema in het Firatonummer)

**HANDELSONDERN. ELECTRONIC IMPORT**

Kerkstraat 13 - Velp

Telefoon 08302 - 3922



**STUUT & BRUIN**

heeft nieuwe

## PULSMOTORTJES

4 instelbare pulsschijven (25 standen). Schakelend tot ± 6 amp. Motortjes ± 375 omw./min. Na 3 dubbele vertraging: ± 2 omw./min.

PRIMA ZWITSERS FABRIKAAT

125 volt (met 4300 Ω in serie 220 volt~)

PRIJS SLECHTS ..... per stuk f 11.50

PRECISIE 1% WEERSTANDEN orig. fabrieksijk. (ROSENTHAL) — vanaf 1 Ω tot 10 MΩ - 1 watt 15 en 20 MΩ - 2% — 160 VERSCHILLENDE WAARDEN

Prijzen van f 0.60 tot f 3.—

PRECISIE 1% MICA's — MERK „ H U N T ”

Vanaf 10 pF tot 10.000 pF

Prijzen van f 0.38 tot f 2.16

RELAIS — Enkelvoudige 13000 Ω - stroom < 2 mA.

Prijs f 3.25

15000 Ω en hoger - meervoudige contacten f 4.25

ELDORADO VOOR DE RADIOAMATEUR

Telefoon : 110 758

Prinsegracht 34

Giro 28 30 62

's-Gravenhage

Vijf  
kwaliteitspunten  
en vijftig  
jaar ervaring  
garanderen de  
top-kwaliteit  
van

# TELEFUNKEN BUIZEN



V/T/n 60-98

Alle speciale Telefunken-buizen hebben:

- Z** **BEDRIJFSZEKERHEID**  
De uitvalfactor is  $1\frac{1}{2}\%$  voor iedere 1000 gebruiksuren.
- LL** **LANGE LEVENSDUUR**  
Gegarandeerd 10.000 gebruiksuren.
- To** **KLEINE TOLERANTIES**
- Sto** **STOOT- EN TRILLINGSVASTHEID**  
Voor langere perioden bestand tegen versnellingen van  $2\frac{1}{2}g$  bij 50 Hz en tegen plotselinge stoten van 500 g.
- Spk** **SPECIALE KATHODE**  
De kathode vormt tijdens het gebruik geen storende tussenlaag, zelfs in gevallen, waarbij de buis gebruikt wordt zonder anodestroom.

Vraag inlichtingen en technische gegevens

# AEG

AMSTERDAM



## Wat doet RE in 1961?

De maand december is wel zeer geëigend om eens een blik in de toekomst te werpen en zoals bijna ieder jaar, willen wij dat ook nu doen, maar ook willen wij onze blik terugslaan op het afgelopen jaar.....

In het komende jaar zal er weinig verandering komen op redactioneel gebied. De heer Roorda zal *RE* helpen aan een „Junior-rubriek“, die er zijn mag en daar was vraag naar. Ondanks het feit, dat de jeugd niet te kort werd gedaan, was toch de wijze waarop dit geschiedde niet volledig verantwoord te noemen. Zo ondervond de rubriek „Diederik Buisvoel“ nogal wat kritiek.

De heer Roorda is een auteur van naam en staat er borg voor, dat hetgeen hij brengen gaat, degelijk is en goed.

Eén van de volgende nieuwe ondernemingen is een volledige televisie-cursus, waarin tegelijk de nieuwste schakelingen van de industrie verwerkt zullen worden. Een dergelijke cursus is niet alleen belangrijk voor studerende, maar tevens voor de handel en bovendien zullen onze amateurs er ook het nodige van kunnen opsteken.

Onze bekende „PI-BIJLAGE“ (de professionele en industriële bijlage) zal in het vervolg gedrukt worden op de normale pagina-grootte, enerzijds om aan vele bezwaren tegemoet te komen, dat de pagina's zo moeilijk leesbaar zijn op de wijze, zoals het dit jaar is gedaan.

Verder liggen er enkele interessante publicaties op transistorgebied te wachten.

Het NEONVOX-ORGEL is thans volledig uit de kinderschoenen; de leverantie is echter nog moeilijk door de enorm lange levertijden, die ons worden opgedrongen. Dit heeft ertoe geleid, dat de neonpijps niet meer van Nederlands fabrikaat zijn, ter-

wijl dit uiteindelijk weer in een kwaliteitsverbetering resulteerde.

Dat de door ons ontwikkelde Neonvox goed is, blijkt wel daaruit, dat orgelfabrieken met veel tamtam het orgel gaan nabouwen.

In de loop van dit jaar zullen bovendien nog enkele interessante nieuwigheden betreffende de Neonvox worden gegeven.

Aan de rubrieken als „Lezerspost“ en „Ideeën van lezers“, zal meer aandacht worden geschonken en hiermede zijn we dan aangeland op een terrein, dat niet alleen onze aandacht, maar ook die van onze lezers vraagt. Wij willen namelijk een beroep doen op hen, die menen met ons van mening te moeten verschillen over de inhoud, het niet te laten bij goedbedoelde opbouwende kritiek, maar ons ook hun pennevruchten toe te vertrouwen.

Het is inderdaad zo, dat onze vaste kring van medewerkers zeer deskundig is, maar wij zouden zo graag zien, dat velen naar de pen grepen om ons te laten merken, dat wij niet geheel alleen op deze vaste kern zijn aangewezen, want hoe uitgebreider deze kring wordt, hoe meer variatie er kan zijn.

Vaak kan men aan de Lezerspost-vragen reeds bemerken, dat de steller ervan geen ondeskundige is, ja zelfs bepaalde terreinen behoorlijk beheerst en het zijn juist deze mensen, die wij willen aansporen tot medewerking.

Overigens hebben wij voor 1961 ook nog een kleine teleurstelling voor de „losse-nummer-kopers“. Met ingang van het januarinumnummer worden de losse nummers duurder. De prijs zal dan f 0.95 worden; de abonnementsprijs blijft echter gehandhaafd. Overigens wenst de gehele staf van *RE* zijn lezers prettige kerstdagen en een voorspoedig

1961



# RE-redactie bezoekt de FUBA-fabrieken te Badsalzdettfurt

Op 1 oktober 1951 werd door vijf technici, bezield met optimisme en goede wil, doch met betrekkelijk weinig industrie-ervaring, de firma FUBA opgericht.

Allereerst legde men zich toe op de fabricage van kleine radio-onderdelen (Funk-Bauteile), vandaar de naam FUBA). Later bleek het getij gunstig voor de ontwikkeling en fabricage van FM-antennes. Ook op het gebied van TV-antennes werd het nodige spuurwerk verricht en de productie daarvan ter hand genomen.

Na negen jaren is de toestand zodanig, dat de firma 6 bedrijven omvat, waarin meer dan 2000 personen werk hebben gevonden.

Namens de bedrijfsleiding kregen de redacties van alle radiotechnische tijdschriften van de aan Duitsland grenzende landen onlangs de uitnodiging tesamen naar Bad Selzdettfurth te komen voor bezichtiging van deze bedrijven.

Volgaarne namen wij deze uitnodiging aan en vertrokken naar het prachtige stadje (6000 inwoners), gelegen in het Boven-Harzgebergte, achter Hannover. Tijdens ons verblijf aldaar, werden 5 lezingen gehouden op het gebied van TV-antennes en de ontwikkeling van gedrukte bedrading, inclusief enige demonstraties.

Na afloop van elke lezing gaf men

gelegenheid tot discussie, welke zich vaak zeer levendig ontspan.

In totaal waren ca 45 redacteurs en journalisten bijeengekomen, welke de volgende landen vertegenwoordigden: Duitsland, Zwitserland, Frankrijk, België Nederland, Denemarken en Zweden.

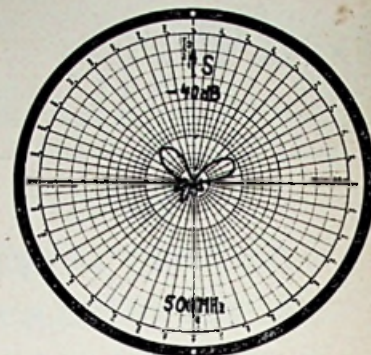
De totale jaaromzet van de gehele duitse antenne-industrie bedraagt nu ca 100 miljoen mark. Voor het merendeel wordt hieraan door de fa. FUBA voldaan.

De antennes worden op een systeem van 9 lopende banden vervaardigd. Afhankelijk van type produceert men nu per dagelijkse arbeidsperiode 800 à 1500 antennes per band, zodoende gemiddeld 10.000 stuks per periode.

Hoewel hierin ook de bekende TV-antennes voor band I en III zijn begrepen, is de productie van enkele typen voor band IV en V (470—790 MHz) in verband met het komende 2e programma (mogelijk per 1—1—'61) het belangrijkste.

Men memoreerde berichten, als zouden antennes voor band III (174—223 MHz) ook geschikt zijn voor ontvangst van zenders in band IV en V. Uitvoerig werd het tegendeel besproken en door authentieke polaire diagrammen aangetoond.

Het bleek, dat een band-III-antenne, geplaatst in een electromagnetisch veld van 470—790 MHz, een verzwak-



Bij een frequentie van 500 MHz gaf een band III antenne een afwijking van 40 dB in de hoofdrichting.

king in de HOOFDRICHTING opleverde van 40 tot 12 dB, afhankelijk van de frequentie.

Wel waren er voor band IV en V enige geweldige lobben aantoonbaar; doch deze waren ca 45° gedraaid, zodat het band-III-antennesysteem ook zou moeten worden verdraaid.

Dit zou dan tot gevolg hebben, dat de ontvangst van de oorspronkelijke gewenste zender in band III verloren ging.

Uitsluitend voor die gevallen dus, waar de veldsterkte zo groot is, dat verliezen van 40 à 12 dB geen of weinig invloed hebben (plaatselijke zenders) kan met een band-III-antenne worden volstaan.

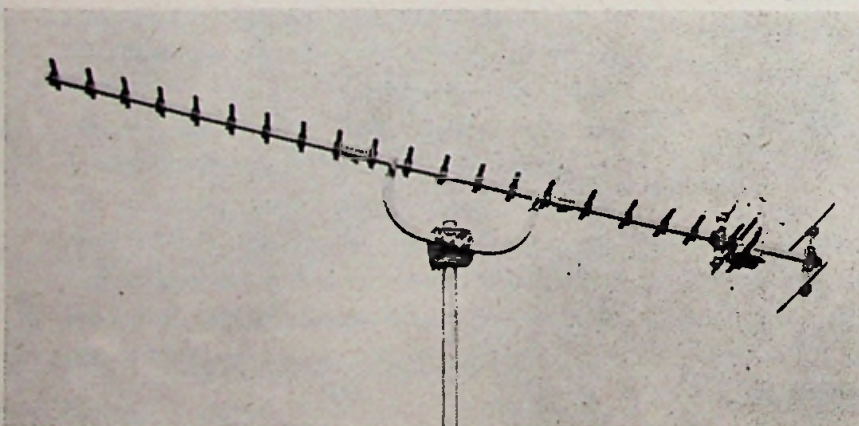
Reflecties en andere stoorverschijnselen wegens misaanpassing zijn dan echter niet uitgesloten.

Men zie in dit verband het gepubliceerde polaire-diagram van de 7-elemente Fuba antenne FSA 561-KS voor band III, geplaatst in een veld met een frequentie van 500 MHz.

Om aan een gemeenschappelijke antenne voor band IV + V te komen, construeerde men de 25-elemente Yagi, type DFA 1 LM25 (zie foto).

Het uitermate correcte gedrag van deze antenne blijkt duidelijk uit de bijgaande karakteristieken en polaire diagrammen.

Een versterking van 8—14 dB, vóór-achterverhouding van gemiddeld 21 dB en een staande-golf-verhouding van gemiddeld 1,3 zijn indrukwekkende waarden. Met recht noemde men dit type het paradepaard van FUBA. Het geheim schuilt in 3 compensatiedirectoren, welke vlak vóór de dipool



Het paradepaardje van FUBA: de 25-elemente Yagi, type DFA 1 LM 25.



zijn aangebracht, alsmede het gepatenteerde profiel, waarmee alle directoren zijn gemaakt.

Zou men i.p.v. dit profiel de directoren van rond staf-materiaal maken, dan gaan de goede eigenschappen verloren.

Via een opgestelde straalverbinding werd de goede kwaliteit van de DFA 1 LM 25 op een toetsbeeld aange-toond. Tevens werd bewezen, dat een signaalsterkte-verandering van 1 dB NIET zichtbaar is. Pas bij 3 dB versterking of verzwakking is dit op het scherm waarneembaar.

Men bestreed dan ook die reclames welke een bepaald fabrikaat 1 à 2 dB beter dan een ander noemen en stelde voor, de kwaliteiten in groepen van 3 dB in te delen.

Zij tenslotte van de DFA 1 LM 25 nog vermeld, dat het ingebouwde filter de aansluiting zowel via 60 Ω als 240 Ω-kabel toestaat. Het filter geeft een bijna te verwaarlozen verzwakking van 0,4 dB.

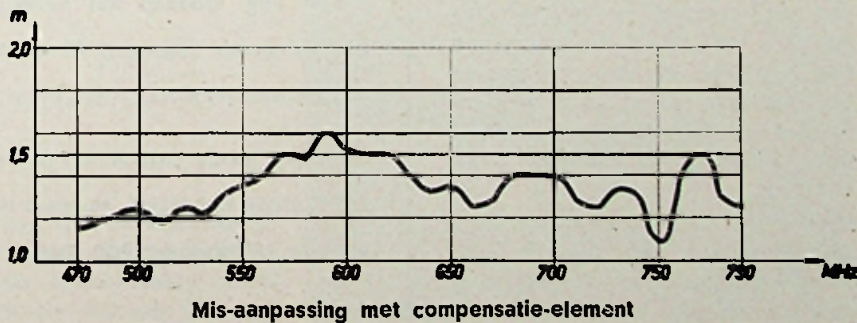
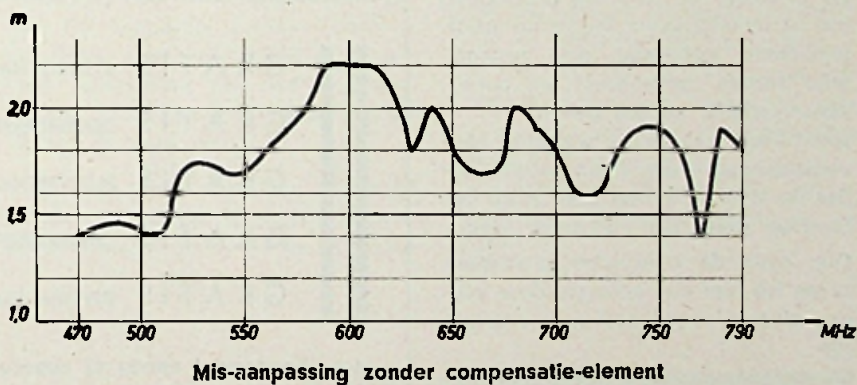
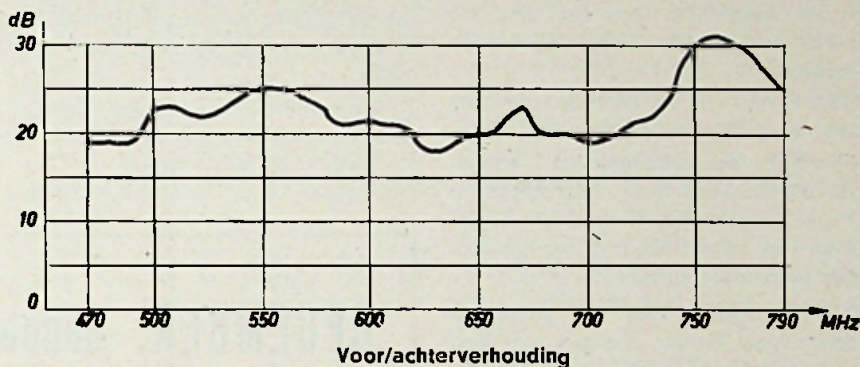
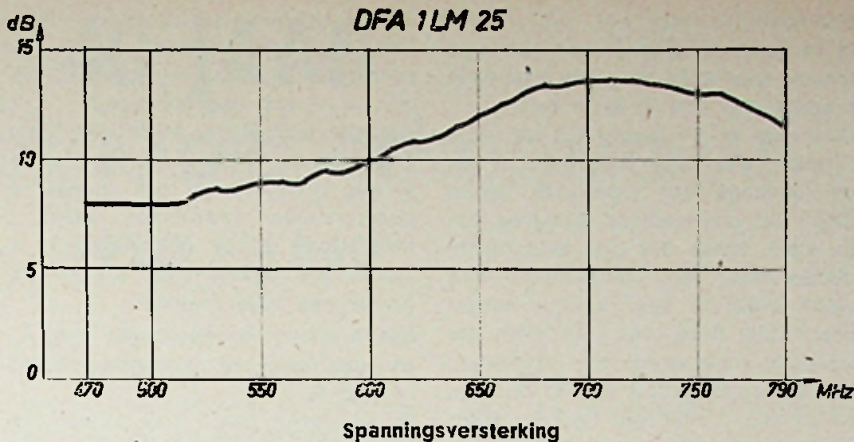
De rondgang door de fabriek te Bad Salzdetfurth was voor velen een openbaring. De meest moderne machines zijn in gebruik. Er wordt flink, doch rustig doorgewerkt en van een „lopende-band-pan'ekstemming" is geen sprake.

Met behulp van vlak-, richt- en ponsmachines, worden elementen en dragers in enkele minuten van ruw materiaal tot volwaardige producten omgevormd.

De plastic montage-onderdelen worden in eigen bedrijf bij duizenden vervaardigd, ook de galvanische nabewerking geschiedt in eigen beheer.

Afhankelijk van de frequentie, worden de aluminium elementen in een bepaalde kleur geëloxeerd. Wegens de geringe dikte van de oxyde-huid (ca 5 μ) blijft onderling contact verzekerd. Waar dit een probleem mocht zijn, is een groter raakvlak geconstrueerd. De aldus optredende capaciteit heeft bij de hoge werkfrequentie een te verwaarlozen reactantie tot gevolg.

Op een meetoren worden de antennes getoetst en polaire diagrammen automatisch opgenomen. De „meet"-zender-antenne staat op ca 50 m van de toren vast opgesteld. De zender levert 5 V aan 60 Ω en wekt dus een stralingsenergie op van ca 0,4 watt. Om de inwoners van het stadje niet te storen, is de zendrichting schuin naar boven gericht.





Plaatsgebrek noopt ons, niet verder in te gaan op de antenne-fabricage, temeer daar FUSA nog een belangrijk product voor ons in petto had.

Ongeveer 40 km verder ligt het dorp Gittelde, waar men begonnen is met de fabricage van „gedrukte bedrading“. Dit geschiedt op aanvraag van de klant, welke dan een tekening indienen moet. Lang fotografische weg wordt deze op een zeefdruk aangebracht. Met deze zeef, (170 gaten per vierkante mm) wordt het inktpatroon op de laag bladkoper van 35 of 70  $\mu$ , welke een drager van 1,5 mm superhardpapier heeft, aangebracht.

Met een bepaalde vloeistof wordt nu alle — niet door de inkt bedekte — koper weggeëtst. Men zou dan ook beter van geëtste bedrading kunnen spreken.

Hierna volgt het spoelen en reinigen van de plaat en het drogen.

Doorlaat- en soldeergaten worden vervolgens met een massa-ponsmachine aangebracht, waarna elk exemplaar op verontreiniging en afwijkingen wordt gecontroleerd.

De „leidingen“, waar dus geen soldeerpunten komen, worden met een anti-corrosielaag bedekt. Is een schakelcontact verlangd, dan kan zilver, goud of rhodium worden aangebracht.

Wij besparen de lezer de opsomming van de moeilijkheden, welke de laatstgenoemde materialen qua mechanische sterkte, poreusheid en oppervlaktegladheid kunnen geven.

Met behulp van zelf-ontwikkelde badverhoudingen kreeg FUBA ze alle onder de knie en schrikt voor zulke opdrachten sinds lang niet meer terug.

Ook over de chemische problemen zullen we hier niet spreken, deze zouden slechts voor enkelen interessant zijn.

De isolatieweerstand tussen 2 naast-elkaar- of tegenover elkaar liggende geleiders bedraagt  $2 \cdot 10^4$  M $\Omega$ , gemeten bij 100 V=.

Verder zij vermeld, dat diverse duitse fabrieken het 1,5 mm superhardpapier met éénzijdige koperlaag leveren tegen een prijs, welke ca 6 X hoger ligt dan het normale 1,5 mm materiaal. Ook twee-zijdig belijmd materiaal is leverbaar.

Behalve fabricage op order, heeft Fuba ook zelf een serie van „plug-eenheden“ in gedrukte bedrading op gang gebracht.

Wij zagen de eerste productie-modellen, met zelf ontwikkelde 10-polige contactpunten en veren, eventueel met een aluminium kap afgesloten.

Het standaard-zijvlak heeft een afmeting volgens PTT-norm van 60 X 65 mm. In een dikte van 20 mm is een LF-voorversterker ontwikkeld, waarin 3 transistoren OC304 zijn geplaatst, inclusief alle bijbehorende R's en C's, alsook een instel-regelaar.

Het minimum ingangssignaal mag 0,1  $\mu$ V bedragen, de ingangsimpedantie is 1000  $\Omega$ .

De versterker kan 1 volt leveren aan een afsluitweerstand van 600  $\Omega$ , de inwendige weerstand aan de uitgangszijde bedraagt ca 100  $\Omega$ .

De dynamiek zou 80 dB bedragen. Voor de voeding is 6 V bij enkele mA nodig.

Tussen-versterkers levert men met een dikte van 40 mm, eindversterkers tot 1,5 watt in 60 mm formaat.

Ook zagen wij transistor-omvormers

voor 6 volt = op 250 volt ~ in deze uitvoering, alsmede een tijdschakelaar met relais.

Het geheel is prima afgewerkt en het opent tot dusverre nog onbekende perspectieven.

Mogen wij aan het slot van dit artikel langs deze weg, de fa. FUBA dank zeggen voor de perfecte organisatie van deze bijeenkomst en de uitnemende verzorging van het grote gezelschap.

Wij hopen te zijner tijd nadere gegevens van de in dit artikel genoemde producten te ontvangen, waarop dan zeker door ons zal worden ingegaan. Hoewel band IV en V voor Nederland nog toekomstmuziek is, meenden wij vooral onze lezers in het Oosten van ons land deze gegevens niet te mogen onthouden. Met een reikwijdte van 60—70 km bij een zendervermogen van 500 kW mag namelijk (voorlopig) worden gerekend en van 11 zenders zijn de frequenties reeds bekend.

## DECEMBER: cadeaumaand bij uitstek !!

Wie zich in de maand december als NIEUW abonnee opgeeft, ontvangt

GRATIS een ELECTRONICA-STUDIE-PAKKET van de volgende inhoud:

GRATIS STEREO HANDBOEK

GRATIS DECEMBERNUMMER VAN RADIO ELECTRONICA

GRATIS ELECTRONICA LITERATUUR-CATALOGUS

GRATIS „NEONVOX“-ORGEL-BROCHURE

GRATIS DIVERSE FOLDERS

Het abonnement omvat 12 nummers van het meest gelezen radio-tijdschrift in de Benelux „Radio Electronica“.

Gireer nog vandaag het bedrag van f 8.50 op giro-nr 59 41 37 t.n.v.

De Technische Uitgeverij Wimar, Haarlem, Postbus 14, dan hebt u het „ELECTRONICA-PAKKET“ volgende week in huis.

Belgische lezers kunnen het bedrag van 115 Bfr storten op de rekening 100.13.27859 van Wimar, Haarlem Holland, bij de Kredietbank NV, Torengedebouw, Antwerpen, PCR. 549.18.



# 40 JAAR

## NEDERLANDS RADIO GENOOTSCHAP

1920 - 1960

Ter gelegenheid van het 40-jarig bestaan organiseerde het Nederlands Radio Genootschap een jubileum-tentoonstelling in het museumgebouw van de Singer Memorial Foundation te Laren (N.H.).

Na het lezen van deze aankondiging z'en wij in gedachten bij velen onder u, waarde technici, de wenkbrauwen vragend omhoog gaan. Immers, velen onder ons kennen het NRG vrijwel uitsluitend als de instantie, welke ons in Den Haag de diverse examens afnoemt en (het mag op deze plaats rustig worden gezegd) ons daarbij dan menige zweetdruppel doet plengen.

Om aan die misvatting betreffende de activiteit van het NRG een einde te maken, kan het volgende worden vermeld <sup>1)</sup>

Opgericht op 29 Mei 1920, heeft het Genootschap zich in Nederland en daarbuiten een vooraanstaande plaats weten te verwerven op radiotechnisch en electronisch gebied

Het heeft in belangrijke mate bijgedragen tot de bevordering van de bestudering en toepassing van de electronica.

Het aantal leden van het NRG bedraagt thans 468, waarvan 30 in het buitenland, terwijl nagenoeg alle gezaghebbenden op radiotechnisch gebied in Nederland tot haar leden mogen worden genoemd.

Verdere activiteiten zijn: het houden van wetenschappelijke congressen, symposia, lezingen en excursies, terwijl per twee maanden een tijdschrift wordt uitgegeven.

U ziet, een respectabele lijst van werkzaamheden, waarvan heus niet iedereen op de hoogte is.

Wij begonnen dit betoog met de NRG-

examens. Wist u, dat sinds 1937 in totaal ca 12670 personen hebben deelgenomen aan de examens voor electrotechnicus, radiotechnicus, radiomonteur en televisietechnicus? Het laatstgenoemde diploma werd in 1955 ingesteld en de redactie vraagt zich wel eens af, waarom er in deze 5 jaar zo weinig geslaagde kandidaten werden opgeleverd.

Is er te weinig belangstelling en zo ja, waarom? Of zijn de examen-eisen te zwaar?

Wij weten het niet, maar vinden een aantal van 20 geslaagden (als wij goed zijn ingelicht) een mager resultaat.

Maar laat ons terugkeren naar de tentoonstelling. Deze werd gehouden van 14—26 oktober j.l. en zo reden wij in die periode 's morgens Laren binnen. Dit prachtige, rustieke dorp in het Gooi, waar vele schilders en andere kunstenaars zijn neergestreken, toonde ons zijn vlammende herfstkleuren in volle pracht.

Maar al te goed begrepen wij op dat moment het motief van wijlen de heer William Singer om in Laren domicilie

te kiezen en met deze gedachten oetraden wij zijn tot museum verbouwde woning.

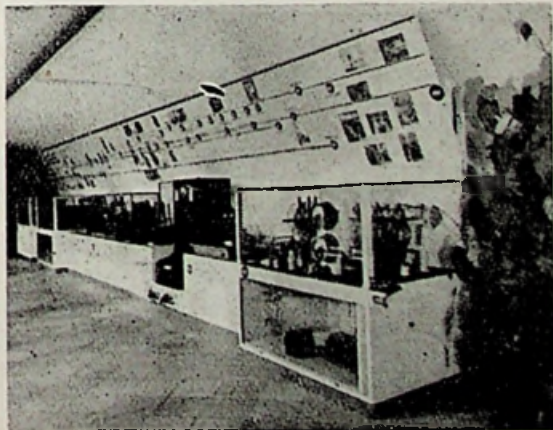
In de ruime garderobe sprong reeds onmiddellijk de techniek in het oog, een reusachtig instructiebord van de fa. Philips. Enkele bekende buisschakelingen waren daarop „levensgroot“ in een demontabel principeschema uitgewerkt.

Spoelen, weerstanden en condensatoren kon men verwijderen en verwisselen, waarbij de optredende effecten werden signaleerd. Zelfs voor de grootste leek was daarna een echte koppelcondensator geen geheim meer.

In een zijgang troffen we de stand van het NRG „zelf“ aan. Met behulp van grote karakteristieken en cirkelsegmenten waren de percentages geslaagden voor de diploma's radiotechnicus en radiomonteur aangegeven.

Het viel ons op, dat dit percentage gemiddeld over de laatste 15 jaar bij 33 ligt. Van elke 10 kandidaten slagen er dus op en al 3....

Dan blijft niets anders over dan te verzuchten: „O, Nederland, let op uw saeck“.



Een blik in één van de gangen van de „ENERGEE 40“ tentoonstelling in het Singer Museum te Laren.

<sup>1)</sup> Gegevens verstrekt door het NRG



Bij de karakteristieken lagen tevens de gemaakte praktische werkstukjes van een groot aantal jaren uitgesteld. De volgende stand was o.a. van de PTT, met een aantal instructieve proeven. Zo zagen we een proefopstelling van model-antennes en stralers, waarbij daadwerkelijke buiging, breking en absorptie werd aangetoond.

Verder werd ons oog getroffen door een werkende generator met een tunneldiode. De afstemkring bestond uit een metalen plaat van enkele dm<sup>2</sup> oppervlak, waaraan parallel op enige cm afstand een metalen staaf.

De lengte van de staaf bepaalt de L, de afstand tot de plaat de C.

Men vertelde ons, dat deze proefoscillator een signaal met een frequentie van 170 MHz opwekt. Naar de tunneldiode hebben we echt even moeten zoeken, zo klein is deze.

Ook was hier een opstelling van HF-meetapparatuur gemaakt, waarmede op een dubbelstraaloscilloscoop de verschijnselen van staande-golf-verhouding, doorlaatcurve en bandbreedte werd aangetoond.

In een volgende gang was een deel van het P.T.T.-museum uitgesteld.

Naast enkele ontvangers uit de „grijze oudheid“ (Mexicaanse hond-leveranciers) zagen wij de oorspronkelijke vonkzender van Scheveningen Haven uit 1904; verder de nagebootste proef van Heinrich Hertz uit 1888 (de eerste oscillator met „bollen“-afstemming) en de eerste nederlandse kortegolf-amateurzender van 1925.

Op bijgaande foto ziet men de gang met vitrines van deze apparatuur.

Ook zagen wij nog de z.g. Idzerdazender van 1919, die de eerste euro-

pese omroepzender mag worden genoemd.

U ziet deze zender op de andere foto; roepletters PCGG.

Ontstaan uit particulier, commercieel initiatief, werden met deze zender regelmatig de Kurhaus-concerten uitgestraald. Wegens storing door het snorren der hoogspanningsgeneratoren gingen de burens echter klagen en werd deze eerste omroepzender op 10-9-1923 „aan de ketting gelegd“. De N.S.F. te Hilversum verleende echter gastvrijheid en de etherklanken bleven „doorkomen“.

In de wetenschap, dat we nu ongeënen derde deel van de tentoonstelling hadden gezien, namen we in de gezellige foyer een kop uitstekende „Singer“-koffie.

We waren reeds volledig overtuigd van de goede opzet en organisatie van het gebodene!

Intussen zagen we via een doorkijkje een andere zaal met vele schilderijen en dat was dan dus het „echte“ Singermuseum! Ook een radioman kan zich daarvoor hogelijk interesseren, nochtans was dit niet het doel van de reis. We namen ons voor dit uit te stellen tot een andere keer en verlieten met moeite de foyer met zijn gezellige houtvuren in open haarden.

In een kelderverdieping vonden wij een gecombineerde stand van Philips en Siemens, waar de historische groei van o.a. buizen en condensatoren was uitgesteld.

Zeer interessant o.a. voor diegenen, die constructief werkzaam zijn. Wat waren de onderdelen vroeger toch groot!

Op de bovenverdieping kwamen we

allereerst in de afdeling Meet- en Regeltchniek, waar we Philips apparatuur zagen voor gelijktijdige registratie van 3 eigenschappen of grootheden van een apparaat of schakeling.

In een kleine kamer bezochten we de afdeling „Video“ van Philips, alwaar een zeer moderne opneembuis werd gedemonstreerd.

Het kleine formaat stelt de constructeur in staat een kleine camera te maken met een (naar ons oordeel) duidelijk betere beeldkwaliteit dan een „Vidicon“.

Vooraf het nagenoeg ontbreken van het veeg-effect (inherent verschijnsel van de Vidicon) was verassend.

In een opengewerkt proefmodel toonde men ons het video-magnetisch geheugen.

Een magnetische band wordt qua omlooptijd gesynchroniseerd met de verticale synchronisatie impulsen van 1/50 sec. terwijl het video-sigitaal er frequentie-gemoduleerd op wordt aangebracht. De video-bandbreedte bedraagt nu nagenoeg 5 MHz.

Wie zich hetzelfde geheugen van Philips op de laatste Firato herinnert, moge weten, dat aldaar nog amplitude-modulatie met een bandbreedte van 2 MHz werd toegepast.

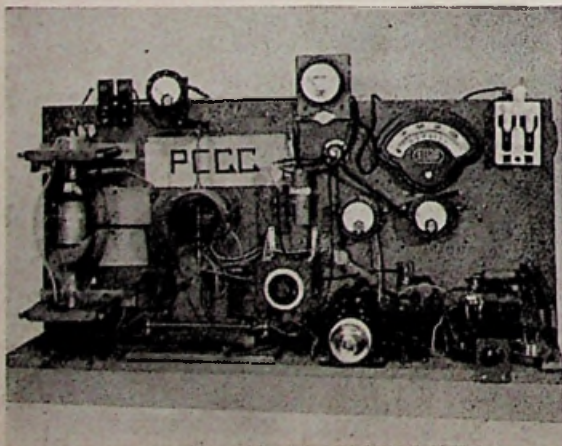
Ook hier dus een duidelijke elektronische verbetering waarbij we zeer onder de indruk kwamen van de mechanische prestaties, aan dit model verricht.

Aan de andere kamerzijde stond een dia-lichtstip-aftaster, die via een schakel-(filter)-kast met een normale monitor was verbonden. Als dia's werden voorstellingen van perspectiefopstellingen, schema's en karakteristieken gebruikt.

Met de schakelkast waren de bandbreedte, fase, amplitude, stijgtijd e.d. van de videoversterker instelbaar, waarbij het effect op de monitor afgelezen werd.

Ook hier dus weer een zeer instructieve opstelling, welke ook vele belangstellenden trok.

In de laatste kamer zagen we allereerst de groep radio-astronomie en propagatie, van o.a. TNO. Verschillende kabelmonsters voor diverse doeleinden trokken de aandacht. Enkele antenne-modellen waren op schaal



Anno 1919: De eerste Europese omroepzender stond in Nederland. De Idzerda zender, die in die dagen in Den Haag uitzond.

Vervolg op pagina 823



# Het onderste uit de kan!

**Nieuwe mogelijkheden en moeilijkheden met het viersporen-systeem bij magnetische bandopnamen**

door J. EVERS

Het is nu ruim een jaar geleden, dat we in Nederland kennis maakten met magnetische bandspelers, waarmee in plaats van de gebruikelijke 2 sporen nu 4 sporen kunnen worden geregistreerd.

In dit artikel wordt enig licht geworpen op de commerciële- en technische achtergronden van deze nieuwe ontwikkeling op het gebied van de bandregistratietechniek.

## Waarom 4 sporen?

Reeds jarenlang zijn er in Amerika fabriekanten, welke zich er speciaal op toeleggen om „pre-recorded tapes“ in de handel te brengen.

Dit zijn magnetische geluidsbanden, waarop reeds muziek of ander geluid is opgenomen.

Deze industrie voor geluidsbanden neemt — naast de gramfoonplaat — geen onbelangrijke plaats in. Zij heeft haar bestaan voornamelijk te danken aan het feit, dat de geluidskwaliteit van band over het algemeen beter is dan die van gramfoonplaten, maar ook omdat men in staat is om stereofonische opnamen te maken, hetgeen tot voor kort bij gramfoonplaten nog tot de onmogelijkheden behoorde.

Het was vooral het laatste argument, dat verantwoordelijk was voor de groeiende belangstelling voor voorbespeelde banden.

Het nadeel van voorbespeelde banden is de prijs. Het aanbrengen van geluid is namelijk een nogal kostbare geschiedenis, aangezien iedere band hiervoor individueel afgedraaid moet worden.

Nu geschiedt dit weliswaar met enkele tientallen haspels tegelijk en bovendien ook nog vaak met verhoogde snelheid (dat kan) maar de productie-kosten blijven hoog in vergelijking met die van gramfoonplaten. Hetgeen wel te begrijpen is als men weet

hoe betrekkelijk eenvoudig het is om met één klap een complete dubbelzijdige langspeelplaat te persen.

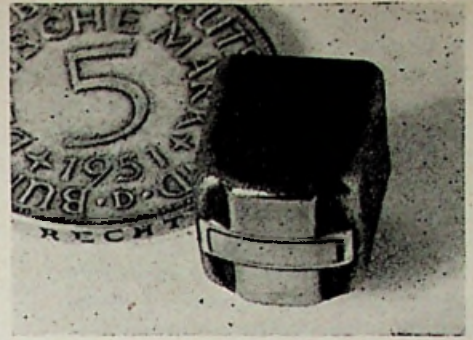
Toen indertijd met veel lawaai de stereofonische langspeelplaten werden geïntroduceerd, leek het een ogenblik of het lot van de voorbespeelde magnetische banden beslist was. Want om stereo te kunnen horen was men niet langer afhankelijk meer van de magnetische band met zijn vrij kostbare en niet altijd even gemakkelijk te bedienen afspelinrichting.

Toch zijn bandopnamen kwalitatief eigenlijk nog altijd tot hogere prestaties in staat dan de stereofonische gramfoonplaten.

De frequentie-omvang van de band is onmiskenbaar groter, er is minder vervorming, geen sprake van slijtage, zelfs niet na honderden malen afspelen, terwijl de scheiding tussen de beide geluidskanalen aanmerkelijk beter is.

Bij stereo-pickups is een scheiding van 20 dB al gunstig te noemen — een dood-enkele haalt 25 dB over het gehele frequentiegebied — terwijl bij stereobanden een scheiding van 40 dB gebruikelijk is.

Weliswaar is deze scheiding bij stereo niet het allerbelangrijkste, maar het verschil is toch maar een 20 dB, m.a.w. een honderd maal zo kleine stoorspanning.



Telefunken weergavekopje „Ultra-Ton-kopje“ in vergelijking met een 5 mark-geldstuk. De geringe grootte van het kopje komt hier duidelijk uit.

Foto: Telefunken

Vrijwel meteen na het op de markt brengen van stereoplatten bleek de concurrentie dermate hevig, dat de belangstelling voor de voorbespeelde banden drastisch afnam. Voor sommige tape-fabrikanten bleek deze gehele ontwikkeling zelfs catastrofale gevolgen te hebben; er zijn verschillende merken voor goed van de markt verdwenen...

De groep van fabrikanten van tape-recorders in Amerika, die eveneens het gevaar zagen naderen, zón intussen op een tegenzet om het verloren gegane terrein te heroveren en bracht opmerkelijk snel een plan voor een nieuw opname-systeem voor magnetisch voorbespeelde banden. Dat is nu het 4-sporensysteem, dat ook in Europa hier en daar gebruikelijk begint te worden.

## Het systeem

De nieuwe normalisatie maakt gebruik van 4 sporen in plaats van de gebruikelijke 2 sporen op één band. De locatie van deze vier sporen is zodanig uitgezocht, dat men twee sporen tegelijk kan beluisteren. Als de haspel is afgewonden, kan men de beide haspels omdraaien — zoals bij dubbelspoor bandopnemers al gebruikelijk — en daarna kan men opnieuw twee sporen parallel beluisteren (zie figuur 1).

Deze methode van spoorverdeling heeft het voordeel, dat men zijn banden kan blijven beluisteren, welke nog volgens het oude systeem zijn opgenomen. Het scheelt de helft in bandkosten.



Verder is een voor de USA nieuwe bandsnelheid aanbevolen, n.l. die van 9,5 cm/sec. Deze twee maatregelen moeten de prijs van voorbespeelde banden zo laag maken, dat hij kan concurreren tegen de gramfoonplaat. RCA Victor en Brush hebben ingenieuze „cartridges“ (cassettes) ontworpen, welke het inleggen en terugwinden van band minstens zo eenvoudig maken als het opzetten van een nieuwe gramfoonplaat.

Buiten deze algemeen aanvaarde 4-spoornormalisatie is men ook bezig aan een ander systeem, dat gebruik maakt van magnetische band van de halve breedte (dus slechts 3 millimeter breed) waarop niet minder dan 3 sporen worden ondergebracht, 2 voor stereo en het 3e voor nagalm-effecten. Dit systeem, dat met speciale,

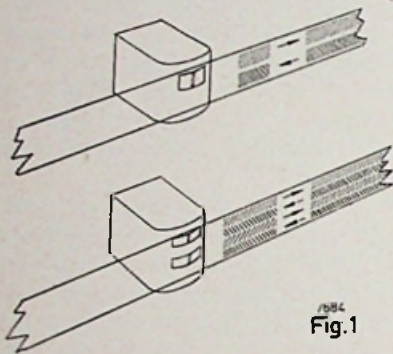


Fig.1

#### Boven: DUBBEL-SPOOR-SYSTEEM:

Tot nog toe gebruikelijk. Bij stereofonische opnamen worden de beide sporen tegelijk gebruikt door toepassing van een dubbele opname/weergave-kop.

#### Onder: VIER-SPOREN-SYSTEEM

Twee sporen worden tegelijk gebruikt zodat stereofonie mogelijk is. Als de voorraad haspel leeg is, worden de beide haspels omgedraaid en worden de andere twee kanalen gebruikt.

Volgens dit systeem blijft het mogelijk om stereo weer te geven van banden welke volgens het oude systeem zijn opgenomen.

bijzonder weke en soepele band werkt, schijnt echter nog niet rijp te zijn voor commerciële mogelijkheden.

#### Nieuwe techniek

Is men in de USA nog steeds de mening toegedaan, dat het voor HIFI-kwaliteit nodig is om een bandsnelheid van 19 cm/sec. te gebruiken, in Duitsland kan men reeds jarenlang — vooral dankzij de ontwikkeling van de Telefunken „Ultra Tonkopf“ in het voorjaar van 1958 — bandopnemers kopen van uitstekende kwaliteit (40—16000 Hz) met een bandsnelheid van 9,5 cm per sec.

Nu men de nieuwe 4-sporen-techniek introduceert, krijgt men de indruk, dat ook deze iets is wat de Europese elektronische industrie wel is toevertrouwd.

De moeilijkheden bij de fabricage van bandopnemers voor het 4-sporen-systeem zijn enorm. De gecombineerde miniatur opname/weergavekopjes hebben ieder een voor het blote oog onzichtbaar klein luchtspleetje van ca 3 micron. Een familie malariabacillen zou er gemakkelijk doorheen kunnen wandelen, maar daar is het ongeveer wel mee gezegd.

De nauwkeurigheid van afwerking is ongelooflijk voor een massaproductie. De poolschoenen en luchtspleten van de koppen moeten een evenwijdigheid hebben met een haast onmogelijk kleine tolerantie. De beide kopjes moeten worden afgeschermd tegen magnetische strooivelden, van buiten, maar ook onderling.

Ook aan het mechanische gedeelte van de bandopnemer worden hogere eisen gesteld dan normaal. Het geschikt maken van een normale bandopnemer voor 4 sporen door alleen maar de kop te vervangen en wat te rommelen in het elektronische gedeelte zal slechts bij weinig exemplaren succes hebben.

De minste verschuiving van de band, dwars op zijn bewegingsrichting, maakt onmiddellijk het naburige geluidskanaal hoorbaar en dan nog wel in „spiegelschrift“.

Zelfs aan de wiskopjes worden nauwe toleranties gesteld. Het zichtbaar maken van de magnetische sporen op de band (door tijdelijk ijzerpoeder in een vloeistof op de band te brengen zie *RE*, juni 1960, blz. 333) om de stand van de koppen te controleren, is een gangbare methode geworden in de industrie.

#### Probleem nr 1: de dynamiek

Als men sommige commerciële bronnen mag geloven, dan heeft het nieuwe vier-sporen-systeem alleen maar „voordelen“, waarbij dan de nadruk wordt gelegd op de bandbesparing. Er zit — helaas — echter meer aan vast.

Alle aanprijzingen van geluidsinstallaties in het algemeen en het gepraat en geschrijf over „Hifi“ in het bijzonder heeft tot gevolg gehad, dat men langzamerhand gemakkelijk de indruk kan gaan krijgen, als zou die high-fidelity uitsluitend worden bepaald door de grens van de hoogste en laagste tonen die men te horen krijgt.

Dat is jammer, want er zijn ook nog andere factoren die de natuurgetrouwheid van een geluidsreproductie bepalen. Eén daarvan is de dynamiek.

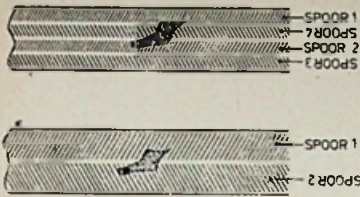
Met de dynamiek geeft men aan in hoeverre de achtergrondruis en brom onderdrukt wordt ten opzichte van het opgenomen geluid.

Hoe hoger de dynamiek is, hoe beter de geluidsreproductie. Dynamiek kan gemeten worden en geeft dan meestal de verhouding aan tussen de sterkste toon welke nog onvervormd kan worden gereproduceerd en het niveau van alle achtergrondruis, gerommel en brom samen.

Er zijn weinig fabrikanten, die het aandurven om de dynamiek van hun bandopnemer op te geven, zelfs niet als men er speciaal om vraagt.... De meeste huiskamer-bandopnemers kunnen een dynamiek halen van 40 à 45 dB. Als ze geen gebruik zouden maken van dubbelspoor, maar van de volle breedte van de magnetische band, zou het nog eens 6 dB meer kunnen zijn; want met het halveren van de magnetische spoorbreedte wordt ook de dynamiek ongeveer gehalveerd.

Een conventionele 2-sporen-opname zichtbaar gemaakt met behulp van ijzerpoeder (zie *RE*, juni '60, p. 333)





**Figuur 2 :**

Een gebrek of oneffenheid in de gevoelige laag van de magnetische band zal bij een vier-sporen-opname tot gevolg hebben, dat één van de sporen (spoor 4) gedurende een ogenblik volkomen wegvalt. Dezelfde storing is bij een dubbel-spoor-opname veel minder ingrijpend, want het geluid valt daar geen moment weg. Men zal in het hier geïllustreerde geval slechts nauwelijks of niet een korte verzwakking (ca 5 dB) in het geluid waarnemen.

Hiermee wordt meteen een bezwaar duidelijk van het 4-sporen-systeem; de dynamiek wordt hier nog eens gehalveerd.

De achtergrondruis van een band-opname is deels afkomstig van de bandopnemer (versterker-ruis en -brom, inductie van brom op de kop door strooivelden, enz.) en deels van de band zelf.

Deze laatste bandruis is gemakkelijk zelf aan te tonen. Men moet dan de ruis vergelijken van een „stille“ opname en die van een stukje band, wat alleen maar langs de wiskop gelopen heeft. (Stukje karton tussen de band en de opnamekop plaatsen).

Deze ruis, welke meestal heel duidelijk hoorbaar is en dus tijdens de opname op de band wordt gebracht, kan enigszins worden verminderd door de HF-spanning vrij te houden van even harmonischen en op de juiste waarde in te stellen.

Door nu bijzondere aandacht te besteden aan de versterker, door extra afscherming aan te brengen om de kop, de motor en extra maatregelen te treffen wat betreft de voedings-transformator — ver weg te zetten van de weergavekop, of eventueel uit te voeren als „Philbert-transformator“ — en door tenslotte de HF-voorspanning bij voorkeur te betrekken uit een balans-oscillator, kan men bij een

dubbelspoor-systeem een dynamiek bereiken van ruim 50 dB. (Dat is vrij veel en zeker meer dan de meeste langspeelplaten).

Bij een vier-sporen-systeem is dit dus ergens tussen de 40 en 45 dB.

Of dat redelijk is te noemen, hangt af van de wensen van de luisteraar. Het verschil tussen een dubbelspoor- en een vier-spoor bandopnemer is in de ruis te horen voor iemand die er op gaat letten.

Bij vier-spoor-koppen heeft men getracht de dynamiek iets te verbeteren door het aantal windingen op de weergavekop iets te verhogen. Het draad is nu griezelig dun geworden (er kan niets mee gebeuren, want alles zit meestal ingegoten in plastic) en men ziet kans om er nog enkele dB's mee te winnen.

Men zou de dynamiek ook nog iets kunnen verbeteren door gebruik te maken van speciaal band („Scotch High Output“ bijv.), dat dieper gemagnetiseerd kan worden alvorens de magnetische laag verzadigd raakt en vervorming optreedt.

Door het opbrengen van sterkere geluiden loopt men echter ook een groter risico met het „doordruk-effect“ (het aan horen komen van plotseling sterke geluiden en verzwakte hernalingen daarvan) hetgeen weer iets te niet doet aan de winst van 6 dB, welke de fabrikant aan de koper van zijn band voorspelt.

#### **Het zwakke punt: „Drop-outs“**

Als door een miniem stofje of door een kleine oneffenheid in de band de magnetisch gevoelige laag iets van de kop wordt afgetild, dan betekent dat een tijdelijke verzwakking van overdracht van magnetisch veld, en dus ook een tijdelijke verzwakking van het signaal-niveau.

Hoewel het praktisch onmogelijk is om gedurende lange tijd een ideaal contact tussen band en opname- of weergavekop te onderhouden, zal

men bij enkel- of zelfs dubbelspoor bandopnemers nauwelijks iets waarnemen van deze korte geluidsinterupties.

Bij vier-spoor-opnamen beginnen deze „drop-outs“ echter een probleem te vormen voor de ontwerper van de bandopnemer. Juist omdat de spoorbreedte zo smal is geworden, wordt het systeem veel gevoeliger voor dit soort verschijnselen.

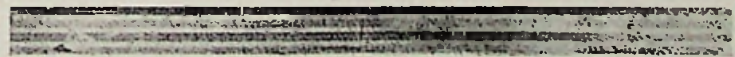
Men zou kunnen redeneren: Als het spoor smaller wordt, is de kans dat men een onderbreking tegenkomt ergens op de band veel kleiner dan wanneer men de volle breedte van de band gebruikt.

Maar het is juist andersom. Een plekje ergens op de band, dat bij grote spoorbreedte slechts een geringe volumevermindering tot gevolg heeft, veroorzaakt bij een smal spoor vaak een volkomen „gat“ in het geluid. (zie figuur 2).

Vele van deze onderbrekingen — die menig constructeur nachtmerries bezorgen — zijn te verklaren door zuiver mechanische oorzaken. Vierspoorbandopnemers zijn bijzonder gevoelig voor stof en de minste vouwtjes of kreukels in de band wreken zich onmiddellijk. De eerste meters van een rol band (zelfs al kan men er niets onregelmatigs aan ontdekken) zijn al meestal onbruikbaar voor een goede vier-sporen-opname.

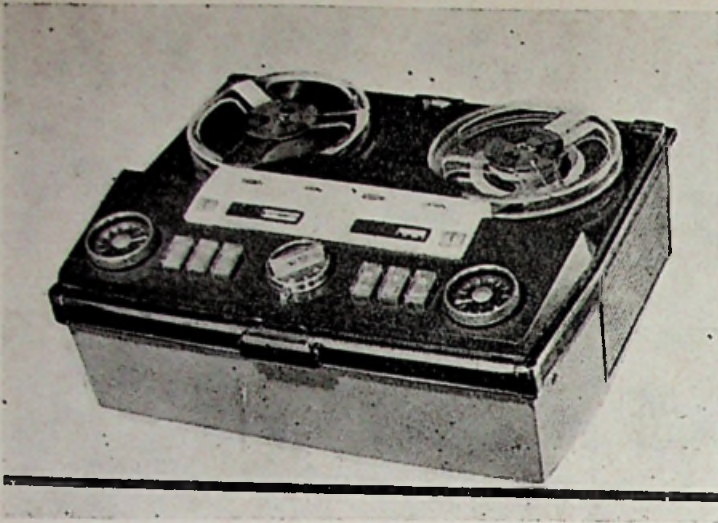
Een vereiste is dus, dat men zo min mogelijk met de band gaat manipuleren. Wil men de band omdraaien, spoel dan liever eerst even door zodat alle band op één haspel zit en draai dan pas om.

Een bandopnemer moet niet zonder deksel lang open blijven staan en een stofhoes is meestal geen luxe. Soms zijn de onderbrekingen het gevolg van magnetische „gaten“ in de band. Deze onvolkomenheden komen bij de beste banden voor (hoewel er tussen de verschillende merken duidelijke verschillen kunnen bestaan) en zijn ze in de productie niet te vermijden. Men kan ze niet zien en om te



**De steeds meer in de belangstelling en toepassing komende vier-spoorregistratie. Het spoor is hierbij nog geen mm breed, terwijl tussen de registraties een ruimte zit van 0,5 mm.**





weten of een band in dit opzicht goed is, moet men het gewoon proberen.

In elektronische rekenmachines waar vaak magnetische geheugens worden gebruikt, kan een „drop-out“ van één of meer uit een dichte reeks pulsen fataal zijn. Vandaar, dat men gebruik maakt van „instrumentation tape“ een uitgezocht soort band, die daarom ook van vele tientallen tot honderd maal zo duur is als het gewone band wat men in de winkel koopt.

Er zijn verschillende oplossingen om de gaten in het geluid binnen de perken te houden. Men kan bijvoorbeeld de bandsnelheid verhogen.

Bij 19 cm/sec duurt een bepaalde onderbreking veel korter en is daarom veel minder opvallend dan bij 9,5 cm/sec. bandsnelheid.

Dit is één van de redenen, zo niet de voornaamste reden, dat de standaardnelheid van vierspoor stereovoorbespeelde banden in Amerika nog steeds 19 cm/sec. (7,5") is.

De voornaamste oorzaak van „drop-outs“ zijn echter stofdeeltjes en oneffenheid in de band. Het is dus wel noodzakelijk, dat de band strak tegen de kop gedrukt wordt. Helaas is het bijna nooit voldoende om de band alleen maar strak over de kop te „spannen“ en een aandruk-viltje, dat de band tegen de kop drukt, schijnt welhaast onvermijdelijk

Aandruk-viltjes zijn eigenlijk uit den boze. Bij bandopnemers zijn de koppen meestal eerst aan de beurt om vernieuwd te worden. Soms al na enkele honderden bedrijfsuren. Een aan-

druk-viltje kan deze levensduur gemakkelijk terugbrengen tot een derde van deze tijd.

Het is belangrijk om te weten, dat het aandruk-viltje belangrijker is bij de opname dan bij de weergave. Aangezien men in het algemeen veel meer weergeeft dan opneemt, zou men kunnen overwegen om het aandruk-viltje zó te construeren, dat het alleen tegen de kop wordt gedrukt wanneer men opneemt en niet gebruikt wordt wanneer men weergeeft.

Verder is het natuurlijk belangrijk, dat de band soepel over de koppen loopt. Daarom is het dunne dubbelspeelband aan te bevelen. Sommige banden (o.a. de nieuwe banden van BASF, te herkennen aan de verpakking in polytheen zakjes) hebben een bijzonder goed oppervlak, hetgeen ook van voordeel kan zijn bij de vier-sporen-opnamen. In ieder geval heeft het voordelen i.v.m. slijtage van de kop, hetwelk vooral bij gebruik van een aandruk-viltje een overweging waard zal zijn.

#### Zit er toekomst in?

Het is niet moeilijk om u geluidsoptnamen te laten horen, opgenomen volgens de nieuwe 4-sporen-techniek, waardoor u de overtuiging zult hebben, dat er geen enkele reden zou zijn om géén vierspoor-band te gebruiken. Tenslotte is dit systeem ook ontworpen om te kunnen concurreren tegen de langspeelplaat.

Maar, als men een hoge geluidskwaliteit als hoofdzak beschouwt, dan

verdient het wel aanbeveling om de hierboven beschreven punten eens te overwegen.

De vier-sporen-bandopnemers bieden meestal wel **meer mogelijkheden** voor de bandopnemer-enthousiast.

De meeste bandopnemers zijn zó geconstrueerd, dat men zowel stereo kan opnemen als alles achter elkaar, in welk laatste geval men dan gebruik maakt van één spoor.

Sommigen hebben zelfs de mogelijkheid om gelijktijdig het ene kanaal op te nemen, terwijl het andere beluisterd wordt, hetgeen nieuwe mogelijkheden schept bij het maken van truncopnamen met één bandopnemer; bijvoorbeeld de opname van iemand die om zijn eigen stem staat te lachen of een zangduet van één zanger, die uit twee verschillende luidsprekers resp. een eerste- en een tweede stem laat klinken.

Dat stereo met minstens 40 dB scheiding tussen beide kanalen ook nog andere mogelijkheden biedt dan muziek uit twee aparte gaatjes, is duidelijk; synchronisatie voor dia's of film, 2-talige opnamen, gescheiden en synchroon commentaar op bestaande opnamen, gescheiden tijdmarkering voor bepaalde opgenomen verschijnselen en nog vele andere toepassingen.

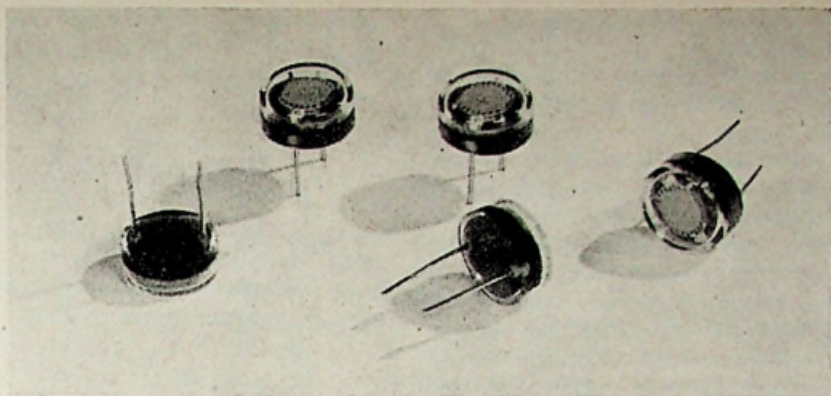
In Europa, waar de voorbespeelde band weinig bekend is, zal er voor het grote publiek waarschijnlijk nog slechts dan grote belangstelling voor het vier-sporen-systeem gaan bestaan zodra de stereofonie een algemeen vereiste is geworden voor geluidsreproductie.

Of het ooit nog eens zover zal komen kan men sterk betwijfelen en het voornaamste argument zal wel gegeven worden door de handige verkoper, die de nadruk legt op de inderdaad belangrijke besparing van band, die men met een vier-sporen-bandopnemer kan verkrijgen.

Intussen worden de nieuwe mogelijkheden al uitgebuit door geluidsverzamelaars, -amateurs en anderen, die speciale eisen stellen aan hun opnamen.



# L. D. R.



## Light Dependent Resistors

Bij een normale weerstand is de verhouding tussen spanning en stroom constant. Dit betekent, dat een verandering in de spanning een evenredige variatie in de stroom tot gevolg heeft. Het verband tussen spanning en stroom is dus lineair.

In de laatste jaren zijn echter ook niet-lineaire weerstanden ontwikkeld. De waarde van de weerstand is hierbij niet constant, maar kan onder invloed van één van de volgende factoren variëren: de aangelegde spanning, de warmte of het licht.

Afhankelijk, welke factor bepalend is voor de weerstandswaarde, verdeelt men de groep van niet-lineaire weerstanden in resp. VDR, NTC, en de LDR als meest recente.

Voor de laatste, de lichtgevoelige weerstand dus zijn er enkele schakelingen ontwikkeld, die in het middelpunt van de belangstelling staan.

### LICHTSTERKTEMETER

#### met cadmium sulfide cel :

Bij zwart-wit fotografie komt het er niet zo precies op aan, of een film wat over- of onder-belicht is. Gaat men daarentegen kleurenfoto's maken, dan is een juiste belichting zeer gewenst.

De kleurenfotografie staat op het ogenblik in het teken van de belangstelling, daar enige fabrikanten van fotomateriaal er onlangs toe zijn overgegaan de prijzen van het ontwikkelen en afdrucken van kleurenfoto's drastisch te verlagen.

Daar bij kleuren-fotografie het meten van de lichtsterkte om de lens-opening en de belichtingstijd te bepalen van groot belang is, vragen velen zich af, of een dergelijke meter niet zelf is te maken.

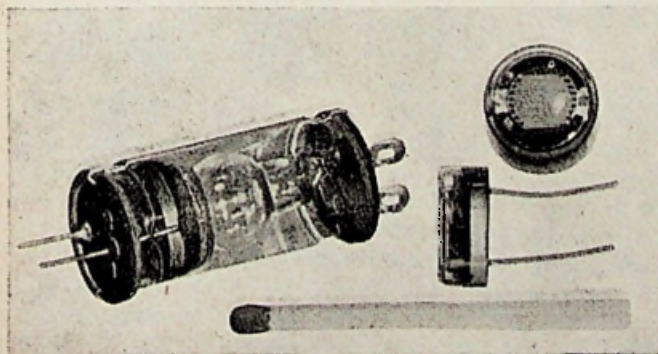
Inderdaad is een lichtsterktemeter gemakkelijk zelf te maken. Op het ogenblik zijn er genoeg foto-elementen in de handel, die in een goedkope elektronische lichtsterktemeter toegepast kunnen worden.

We noemen als voorbeelden, de cadmium sulfide cel, de foto-diode en de foto-transistor.

Van deze genoemde elementen is de cadmium sulfide cel (CDS-cel) het gevoeligst en het goedkoopst.

Het is dus duidelijk, dat in een lichtsterktemeter men bij voorkeur deze cel zal toepassen.

In fig. 1 is een zeer eenvoudige licht-



**Boven en links:  
Enkele modellen  
van deze LDR  
weerstanden.**



sterktemeter weergegeven. Ze is samengesteld uit: CDS-cel, een draaispoelmeter, 3 vaste weerstanden en een potentiometer. Kosten ca f 10.— De CDS-cel is in een brugschakeling opgenomen. De draaispoelmeter fungeert als indicator om te kunnen controleren, of de brug in evenwicht is. Laten we eens veronderstellen, dat de cel matig wordt belicht en ze dus een relatief hoge weerstand vertegenwoordigt. We zullen dan de arm van de pot.meter in het schema vrijwel geheel naar onzeren moeten draaien om de brug in evenwicht te brengen.

Want, de brug is in evenwicht als de weerstanden in de ene tak zich op dezelfde wijze verhouden als de weerstanden in de andere tak, m.a.w. als de weerstand van de CDS-cel groot is t.o.v. R1, dan zal R2 groot moeten zijn t.o.v. R3. Kortom: de arm van de potentiometer in het schema moeten we bij het in evenwicht brengen naar onderen draaien.

Wordt daarentegen de cel sterk belicht, dan vertegenwoordigt ze een relatief kleine weerstand. Laten we veronderstellen, dat de weerstand van de cel gelijk is aan R1, dan zal de arm van de pot.meter in het midden moeten staan.

Het is duidelijk, dat als de brug in evenwicht is, de stand van de pot.meter een maat is voor de grootte van de lichtsterkte.

Met de in fig. 1 weergegeven schakeling is zeer nauwkeurig de lichtsterkte te bepalen.

We ijken het instrument met een professionele meter, waarover wellicht een relatie van u, die aan amateur-fotografie doet, beschikt.

In fig 2 is een eenvoudiger lichtsterktemeter met een CDS-cel weergegeven. De CDS-cel maakt met de batterij en de gevoeligheidsregelaar deel uit van het metercircuit.

Een exacte aflezing bij deze lichtsterktemeter is wat moeilijker. Voor amateur-fotografie is ze echter voldoende nauwkeurig.

Ook deze schakeling ijken we door vergelijking met een professionele meter.

Tot slot nog een opmerking over de cadmium sulfide cel. Verschillende fabrikanten brengen deze cellen op de markt. In het algemeen zijn ze nog vrij prijzig. Philips brengt echter een z.g. LDR (licht afhankelijke weerstand)

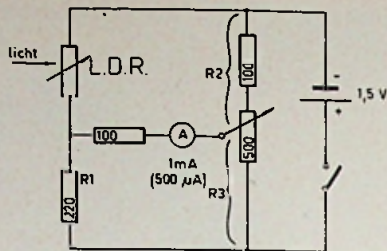


Fig. 1 - Lichtsterktemeter volgens het brug-principe

in de handel, die aanzienlijk goedkoper is. Deze LDR is geschikt voor de in dit artikel gegeven ontwerpen van lichtsterktemeters.

### FOTO-ELECTRISCHE TELLER MET LDR

De foto-electrische teller, die we hier bespreken, is uitgerust met een LDR. Een LDR is niet snel, d.w.z. ze kan geen lichtpulsaties met een hoge herhalingsfrequentie volgen.

Als we een CDS-cel in combinatie met een relais gebruiken, zal dit ook niet het geval zijn, want een relais is in het algemeen ook niet snel.

De schakeling is bij uitstek geschikt om b.v. het aantal personen te tellen dat een tentoonstelling bezoekt.

Een zwak stralende kachel of broodrooster-element kan hier de lichtbron zijn, zodat de bezoekers niet merken, dat er telling plaats vindt.

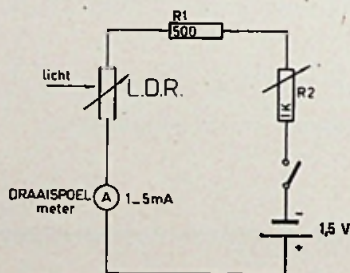


Fig. 2 - Eenvoudige lichtsterktemeter

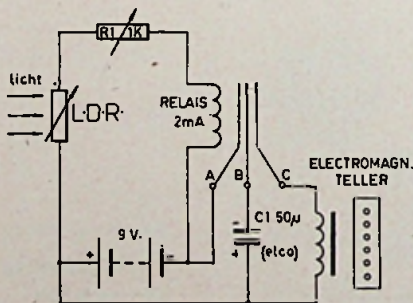


Fig 3 - Foto-electrische teller met LDR

In fig. 3 is de schakeling van de foto-electrische teller weergegeven.

In het circuit van de LDR bevindt zich een 9 volts batterij, een regelweerstand en de relaisspoel. De regelweerstand stelt men zo in, dat indien de LDR door weinig licht wordt getroffen de stroom in het circuit net niet toereikend is de relaiscontacten B en C te sluiten en A en B te verbreken.

Een LDR gedraagt zich als een weerstand. De waarde van de weerstand is afhankelijk van de hoeveelheid licht die de LDR treft.

Hoe groter de lichthoeveelheid, hoe kleiner de weerstand.

In onze schakeling zal de LDR, wanneer ze door veel licht wordt getroffen, dus een kleinere weerstand vertonen.

Dit betekent, dat de stroom, die in het circuit loopt, zal toenemen. Dit toenemen van de stroom doet de relaiscontacten B en C sluiten en A en B verbreken.

De relaiscontacten bevinden zich in een schakeling, bestaande uit een batterij, een electro-magnetische teller en een condensator van 50 μF (elco).

Als de relaisspoel voldoende wordt bekrachtigd, zijn, zoals reeds is opgemerkt, de contacten A en B gesloten en B en C verbroken.

Wordt de CDS-cel getroffen door een grote hoeveelheid licht, dan wordt BC gesloten en AB verbroken.

De condensator C1 gaat zich nu over de spoel van de electromagnetische teller ontladen en door de kortstondige ontladestroom in de spoel wordt de teller een cijfer opgehoogd.

Als de stroom in het circuit van de LDR weer afneemt, valt contact B weer terug naar A en zal de elco weer worden opgeladen.

Aan het te gebruiken relais worden geen hoge eisen gesteld. Elk relais, dat sluit bij een stroom, liggend tussen 1 en 5 mA, kan worden toegepast.

Als het relais een relatief grote stroom vraagt, dan dient R1 als draadgewonden weerstand te worden uitgevoerd. (500 Ω).

Electromagnetische tellers zijn in de dumphanandel goedkoop.

De teller, die in het ontwerp werd toegepast, is daar eveneens van afkomstig. Prijs ca f 2.—.



# VELDSTERKTE-METER

Een goede veldsterktemeter is altijd een prettig bezit voor een TV-amateur of -technicus. Reeds eerder hebben we voor een dergelijk apparaat op verzoek al eens richtlijnen verstrekt. Nu we zelf ook zo'n instrument in elkaar hebben gezet, willen we dit de lezers niet onthouden, temeer daar het zonder al te veel moeilijkheden kan worden gebouwd.

Het schema is vrij simpel; de ontvanger is behoorlijk gevoelig en stabiel terwijl brommers en andere storingen de serene rust van de meter-aanwijzing niet verstoren.

Toch bleek een kleine verandering van de antennestand reeds aanwijsbaar.

## HET SCHEMA

Voorop gaat een Philips kanaalkiezer AT7630 terwijl gemakshalve ook Philips middenfrequentspoelen zijn aangeschaft.

Een AVR-regeling hoort in een veldsterktemeter niet thuis omdat dan immers een verandering in signaalsterkte niet voldoende tot uitdrukking zou komen in de meteruitslag.

De kanaalkiezer heeft evenwel toch een negatieve spanning nodig en deze kan op een oude, beproefde wijze worden verkregen door de middenaftakking van de secundaire van de transformator via een weerstand met aarde te verbinden.

Dit heeft ook nog een zekere compenserende werking.

Zou namelijk de versterking door het zakken van de hoogspanning iets atnemen, dan neemt tevens de stroom door deze weerstand af; hierdoor krijgen de geregelde buizen in de kanaalkiezer minder negatief, waardoor de versterking toeneemt.

Een dergelijke spanningsverlaging kan b.v. optreden als de netspanning zakt bij overbelast net.

Achter de kanaalkiezer volgen op de gebruikelijke wijze twee trappen MF-versterking. De tweede buis krijgt door een grotere kathodeweerstand meer negatief, zodat de versterking van de tweede trap minder is dan de eerste trap. Dit is nodig, omdat anders deze buis bij grote signaalsterk-

ten vast zou kunnen lopen, doordat de roosterwisselspanningen te groot zouden worden.

De anodekringen zijn gedempt. De versterking van beide trappen is zo royaal, dat verwijderen van de dempweerstand hoogstens tot instabiliteit aanleiding zou kunnen geven.

In de eerste MF-spoel L1, die als zuigkring is uitgevoerd in serie met de roostercondensator, bevindt zich nog een zuigkring op 33,4 MHz. Deze laten we ongebruikt zitten.

**Natuurlijk passen we wel één-puntsaarding toe.**

De parallelcondensator aan de detectorspoel L5 is reeds in het spoelbusje ondergebracht.

Om zeker te weten, of op de goede zender is afgestemd, volgt achter de detector een LF-versterker met luidspreker. Afstemmen op het geluid heeft bovendien het voordeel, dat het afstemtraject veel kleiner en beter begrensd is dan een afstemming op het beeld.

C7 is daarom relatief groot, hetgeen de storingsongevoeligheid ten goede komt en voor het geluid is deze waarde niet te groot.

Een kwaliteitseindtrap is niet bestlist nodig en we hebben volstaan met een simpele versterker, welke ondergebracht is in één enkele buis, de ECL82. Elke andere combinatie is ook denkbaar, b.v. EF86 + EL84, enz.

De over R8 aanwezige gelijkspanning is afhankelijk van de sterkte van het ingangssignaal. In principe zou dus een meter in serie met R8 voldoende moeten zijn.

Dit is inderdaad juist, maar dan blijkt, dat storingen net zo goed worden meegemeten of anders gezegd: iedere bromfietser kunnen we op de meter volgen en dit is geen exact meten meer.

Een veel betere methode is om de spanning over R8 met een buisvoltmeter te meten.

We kunnen dan een lange RC-tijd invoeren in de vorm van R9 en C12 en nu kan er een brommer onder de antenne doorrijden".

Op de meter is hiervan dan niets te zien. De meter reageert alleen nog maar op normale gelijkspanningsveranderingen aan de detector.

Deze methode is dus te verkiezen boven een storingsbegrenzer.

Zouden we de RC-tijd nog groter maken, dan werd de meter natuurlijk te traag. In de gevoeligste stand bleek de meter nog vol uit te slaan bij een signaalsterkte waarbij van een redelijk beeld geen sprake meer was. De instelling van de meter geschiedt met R21. Hierbij mag de antenne niet zijn aangesloten.

Is er geen signaal, dan krijgen we bij aansluiten van de antenne een kleine vooruitslag van een paar procent als gevolg van de antenneruis.

Door middel van een paar deelweerstand R18 en R19 kan de gevoeligheid van de buisvoltmeter worden ingesteld.

Daar hier een balansschakeling is gekozen, zal brom in de anodeketen geen invloed hebben, evenmin als kleine anodespanningsvariaties.

## MEDEDELING AAN ONZE ABONNEES! GROENE WAARDEZEGELS

geldig tot 31 december 1960

Onze abonnees maken wij er op attent, dat alle GROENE zegels: A, B, C, D, E en F na 31 december 1960 geen geldwaarde meer hebben. Tot deze datum zullen de zegels met de volgende kortingen op Wimmar-uitgaven gehandhaafd blijven.

**Zegel A, 10, B 20, C 10, D 10, E 10, en zegel F 10 procent.**

Voor elk boek kan slechts één zegel worden gebruikt. Wanneer u dus nog boeken nodig hebt, KOOP ZE NU, want na 31 december is de waarde van de abonnementszegels onherroepelijk vervallen.

De administratie



Bij afstemmen op FM-geluidszenders krijgen we tweemaal geluid, namelijk op de voor- en achterflank van de middenfrequentkromme.

Op de top van de middenfrequentkromme horen we alleen een sterk vervormd geluid. Dit komt tevens overeen met maximum uitslag van de meter.

Wij hebben dit zo gelaten, omdat het geluid hier slechts ter controle dient. Zoals we zien, moet de transformator 16 volt gloeispanning kunnen leveren.

In de kanaalkiezer staan namelijk de buizen PCC88 en PCF80 in serie en hiervoor is 16 volt nodig. Het stroomverbruik is evenwel slechts 300 mA.

In het algemeen heeft een normale voedingstrafo 6,3 V + 4 V. Deze kunnen alvast in serie worden geschakeld. Er moet dan nog 6 volt bijgewikkeld worden.

Dit zal in het algemeen wel lukken, daar we hiervoor dun draad kunnen gebruiken, bijvoorbeeld 0,8 mm geëmailleerd.

Ligt de 4 volts wikkeling aan de buitenkant, dan kunnen we deze desnoods verwijderen. We tellen dan gelijk het aantal wikkelingen per volt.

Vervolgens kunnen we weer opwickelen met dun draad.

Parallel is tenslotte nog een indicatielampje opgenomen.

Het trimmen is heel eenvoudig. Allereerst draaien we alle kernen 1 slag in. Daarna stemmen we af op een zender en trimmen alles na op maximum wijzeruitslag.

In de primaire netleiding wordt veiligheidshalve een 2 A zekering opgenomen.

Daar toch voornamelijk de meer gevorderde amateur een dergelijke meter zal bouwen, kunnen we de opstelling hiervan best aan hem overlaten en is een bouwplan derhalve overbodig.

Zonder een vrij kostbare meetopstelling is het vrijwel onmogelijk op betrouwbare wijze de ingangsspanning te meten.

De wijzeruitslag kan daarom alleen relatief worden gewaardeerd. Spoedig zal men weten, bij welke uitslag een goed, een redelijk of een slecht beeld te verwachten is. Verder kan de meter dienst doen bij het richten van antennes of het proberen van andere antennevormen.

Voor 144 MHz amateurs bestaat nog de mogelijkheid de spoeltjes uit een niet gebruikt kanaal in band III door parallel schakeling van kleine condensatoren geschikt te maken voor de 2-meter-band.

## ONDERDELENLIJST

**Weerstanden** — waar niet anders is aangegeven, zijn deze 1/2 watt

R1	10 kΩ	1/4 W		
R2	120 Ω		C1	100 pF
R3	1 kΩ	1 W	C2	0,1 μF
R4	220 Ω		C3	5000 pF
R5	1 kΩ	1 W	C4	0,1 μF
R6-7	5 kΩ		C5	16 μF
R8	67 kΩ	1/4 W		350 V
R9	5 MΩ		C6	10.000 pF
R10	500 kΩ		C7	100 pF
	(log. geluidsterkte)		C7a	0,1 μF
R11	2 kΩ		C8	25 μF
R12	220 kΩ			12,5 V
R13	500 kΩ	1/4 W	C9	10.000 pF
R14	390 Ω		C10	50 μF
R15	10 kΩ	5 W		25 V
R16	2 kΩ	20 W	C11	10.000 pF
R17	22 Ω		C12	0,1 μF
R18	500 kΩ		C13-14	2 ×
R19	100 kΩ			50 μF 500 V
R20	500 kΩ			
R21	1 kΩ		L1	AT4552
	(draadgewonden)		L2-L3	AT4555
R22	500 Ω		L4-L5	AT4556

Meter 100 μA

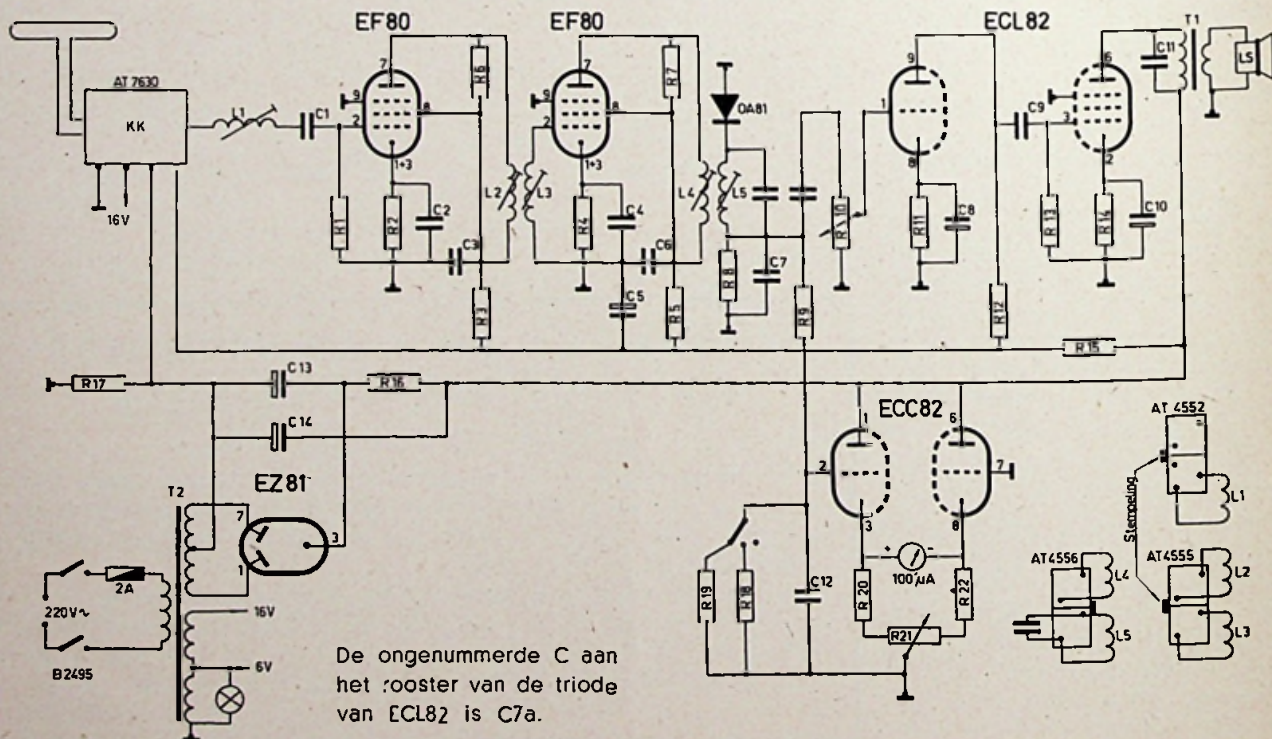
Uitzekering 2 A

Schaallampje 6 V

Luidspr. AD2300

T1 uitgang 5000 Ω/3

T2 sec. 2 × 250 V. 80 mA, 6,3 V, 4 A + 10 V, 0,5 A.



De ongenummerde C aan het rooster van de triode van ECL82 is C7a.



- 109 Electro-mechanische Schakelklok
- 110 Microfoon-Voorversterker
- 111 PSEUDO-STEREO  
over 1 balanstrap

BOUW-BIJBLAD VAN HET MAANDBLAD



# Elektro-mechanische schakelklok met instelbaar werkprogramma



Ontwerp: M. KONINGS

## Inleiding

In dit artikel wordt een door M. Konings geconstrueerde schakelklok beschreven, waarmee het mogelijk is om voor een gehele week met minimum perioden van vijf minuten schakelpulsen vast te leggen.

We behoeven hier de mogelijkheden van een dergelijke apparatuur nauwelijks te omschrijven: Het vastleggen van alle gewenste radioprogramma's op twee zenders, voor een tijdperiode van 7 dagen; het automatisch voederen van vogels, regelen van etalage-installaties; automatiseren van werkobjecten, automatisch verwisselen van stationsborden (zoals dat o.a. in Stockholm gebruikelijk is); inschakelen van bandspelers op elk tijdstip van de week; ontsluiten van deuren op bepaalde uren en het automatiseren van tentoonstellings-demonstratiemateriaal; zijn er enige voorbeelden van.

## Het uurwerk

Voor de schakelklok wordt een niet-zelfstartend uurwerk, merk: Palmtag gebruikt, dat als voordeel heeft, dat het óf gelijk loopt, óf stilstaat. Met dit klokje als basis kan het volgende schakel-uurwerk worden gebouwd, waarvan het belangrijkste onderdeel wordt gevormd door de

## Programmatrommel

Rechts naast het uurwerk (zie foto 1) bevindt zich de programmatrommel, het gedeelte dus, dat alle schakelmomenten in zich opneemt om deze gedurende 7 dagen, telkens gedurende het ingestelde tijdsinterval (minimum 5 minuten) weer te geven.

Deze trommel is opgebouwd uit acht aluminium schijven met een dikte van 1 mm, en een diameter, gelijk aan de fiensdiameter van het uurwerk.

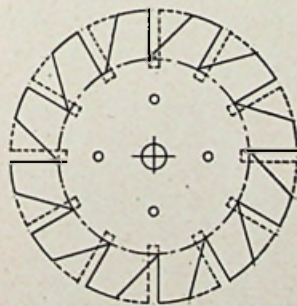
De maten van de diverse onderdelen en de materiaalkeuze zijn van ondergeschikt belang. Een eerste vereiste is, dat de schijven zuiver in twaalf segmenten van 30 graden worden verdeeld en volgens figuur 1 inge-

zaagd. Dus respectievelijk: schijf 1 met schuin ingezaagde gedeelten; schijf 2 1/6 met recht ingezaagde gleuven en schijf 7 en 8 zuiver rond; zonder inkepingen.

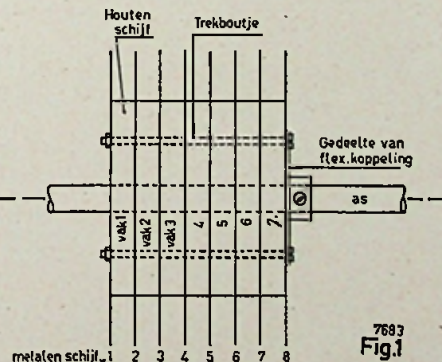
De houten of pertinax tussenschijven moeten zuiver vlak zijn, maar behoeven niet aan een bepaalde maat te voldoen, mits natuurlijk de diameter belangrijk kleiner wordt gehouden dan die van de 1 mm schijven.

Schijven en tussenplaten worden op een 6 mm asje geschoven en vervolgens met vier trekstangetjes bijeen geklemd, zoals dat in fig. 1 is weergegeven.

Wanneer daarvoor gelegenheid is, is het raadzaam om het geheel nog even op een draaibank na te centreren.

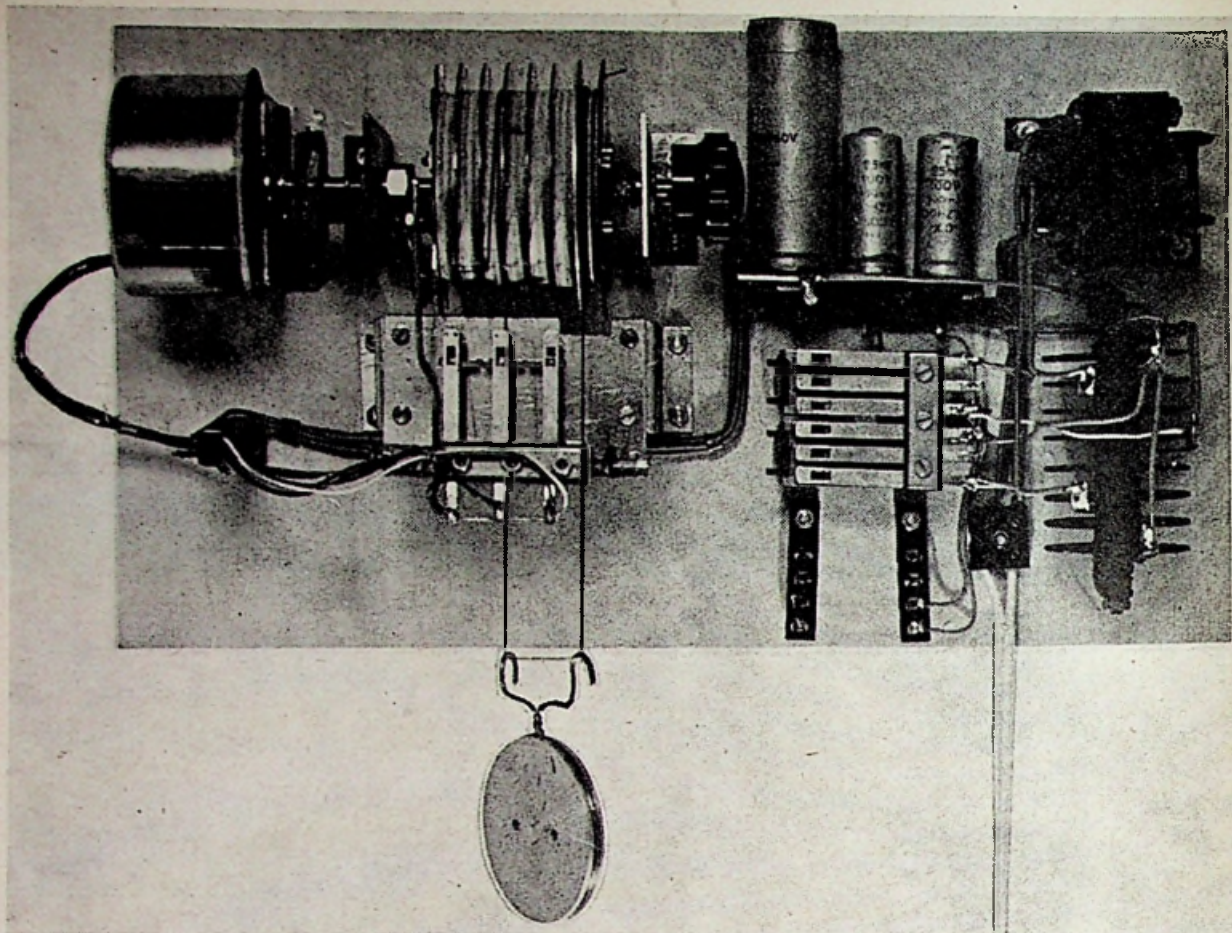


Schijf 1 = ——— lijn  
Schijf 2 1/6 = - - - - lijn  
Schijf 7 en 8 = geheel vlak  
Houten schijven = ..... lijn



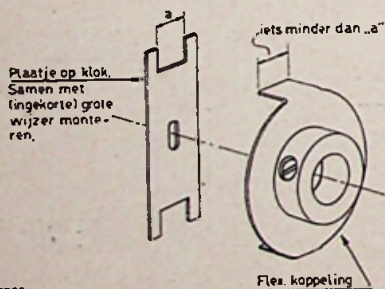
7683  
Fig.1





Voor lagering van het 6 mm asje kan men gebruik maken van 2 potentiometerbusjes. De (zo mogelijk zilver-stalen) as wordt aan de rechterzijde voorzien van een startknop (radio-knopje) en aan de andere zijde van een flexibele koppeling, als voorgesteld in fig. 2.

Het plaatje links op deze tekening wordt op de minutenwijzer van het uurwerk gemonteerd.



7686  
Fig.2

### Aftastmechanisme

De in de programmatrommel opgeborgen schakeltijdstippen dienen op de één of andere wijze te worden signaleerd en in pulsen omgezet.

Voor dit doel wordt gebruik gemaakt van een mechanisch aftaststelsel, dat regelmatig — met tussenpozen van 5 minuten — „voelt“ of er soms in- of uitgeschakeld moet worden.

In fig. 3 heeft de tekenaar dit duidelijk weergegeven: De meest linkse schijf is voorzien van 12 schuine inkepingen, verdeeld over de omtrek, die door een verende valbeugel afgestast worden.

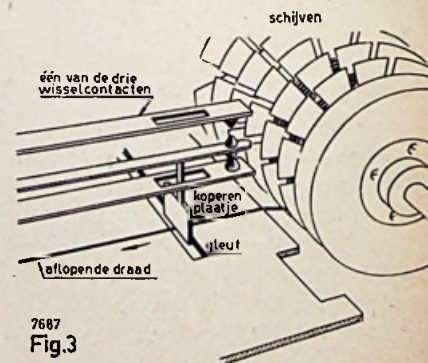
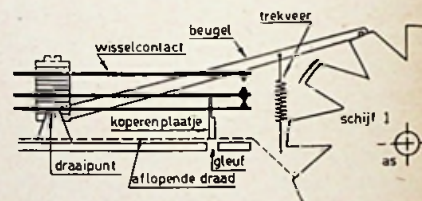
Het onder-uiteinde van de valbeugel is op het draaipunt van een drietal contact-pakketten gemonteerd, die als gevolg daarvan om de 5 minuten enkele graden om hun as wentelen.

Bij dit kantelen zakken de middelste (wissel-)kontakten, die voorzien zijn van een voelplaatje in een 2 mm gleuf in het chassis. Wanneer nu het voelplaatje door de uit de program-

### BIJ DE FOTO'S

Boven: De opstelling van de onderdelen is zeer overzichtelijk.

Onder: Links is op deze foto duidelijk de programmatrommel te zien. In het midden de aftastbeugel.



7687  
Fig.3



ma-trommel komende schakeldraad wordt belemmerd om in de chassisgeur te zakken, dan zal door de druk van de draad het middelste kontakt worden gewisseld en als gevolg daarvan zal een relais (I of II) worden bekrachtigd of afvallen.

Het apparaat is zo gekonstrueerd, dat de draad gestabiliseerd is tijdens de schakelval van de beugel, waardoor geen verkeerde schakeling kan worden gemaakt.

### Kontaktbrug

De drie wissel-kontakten zijn vóór de trommel opgesteld op een kontaktbrug, die door middel van centerstelboutjes is gemonteerd en daardoor zuiver tegenover de trommel kan worden opgesteld en gemakkelijk kan worden weggenomen, wanneer een nieuw weekprogramma moet worden ingelegd.

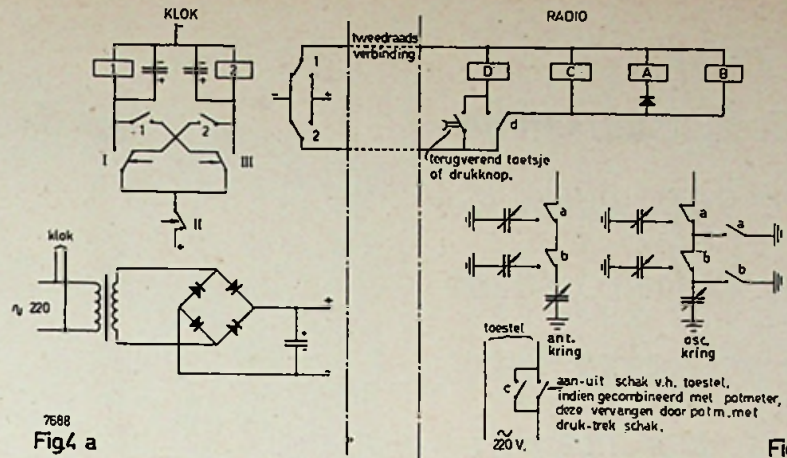
Voor het aansluiten van deze schakelunit dient wel zeer dun soepel snoer gebruikt te worden daar de brug anders in haar bewegingen zou worden belemmerd.

### Werkingswijze

Om de schakelklok precies het gewenste programma te laten afwerken is het nodig, dat de trommel volgens een vast systeem wordt bewikkeld met ijzergaren.

Het inleggen gaat als volgt; we noteren alle dagen en tijdstippen waarop de klok in- of uit moet schakelen en brengen deze tijdstippen van achteren naar voren in de klok. We beginnen dus met zaterdag-avond, vrijdag, donderdag, woensdag, dinsdag, enz. Van het garen bevestigen we één uiteinde in trommelvak 3 (uitschakelen) zie tekening 1. Waarna de draad tegen de klokrichting in om de schijf wordt gewikkeld, totdat door de wijzers van de klok (die zich ingekort op het uurwerk bevinden) het tijdstip wordt aangegeven, waarop het laatste programma van de week moet worden uitgeschakeld.

Vervolgens wordt de draad horizontaal overgestoken naar vak 1 of 5 (dus naar keuze bijv. H.1 of H.2; vak 1 bedient schakelaar I en vak 5 bedient schakelaar III) en daarin gewikkeld, totdat het tijdstip wordt bereikt waarop moet worden ingeschakeld. De draad kan daarna horizontaal wor-



7688  
Fig.4 a

Fig.4 b

den overgestoken naar vak 3, of wanneer van programma moet worden gewisseld, naar vak 5 of 1.

Dit wikkelpatroon volgende kunnen alle programma's voor een gehele week in de trommel worden opgeborgen. Het na het wikkelen resterende garen korten we in tot ongeveer 60 cm en bevestigen dit in vak 7 van de trommel, dat dient om de draad op te wikkelen.

Om het garen strak te houden, hangen we in de lus een gewichtje. Op foto 1 is dit duidelijk te zien.

Gedurende een week zal het gewichtje ongeveer 1 meter zakken; met de bevestiging van de schakelklok dient men hiermee wel rekening te houden. De trommelvlakken 2 en 4 hebben de functie er voor te zorgen, dat de schakeldraad nooit tussen de voelplaatjes kan komen tijdens het aftasten. Vak 6 heeft als taak enige afstand te houden tussen de op te wikkelen draad en het aftastmechanisme.

### Functie der kontakten

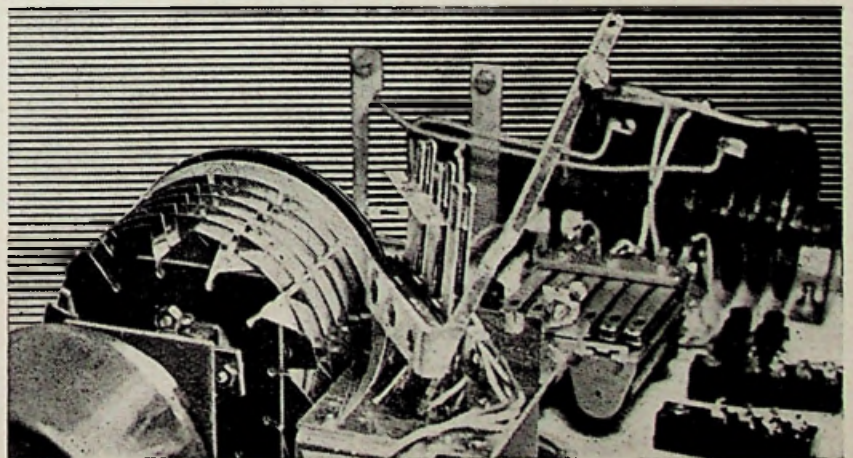
De door de schakelklok bediende kontakten I, II of III hebben elk hun in figuur 4-a duidelijk te volgen functie: Wanneer kontakt I door de klok wordt gemaakt (gesloten) dan zal relais I opkomen door de stroom, die van — naar + gaat lopen. Door dit relais wordt kontakt I gemaakt, waardoor de spoel stroom blijft houden, ook als kontakt I wordt onderbroken. Het circuit kan slechts worden verbroken door het maken van kontakt III of het verbreken van kontakt II.

Als kontakt III wordt gemaakt, dan zal relais 2 inslaan en de stroomtoevoer verzekeren door het maken van kontakt II.

Over de beide relais zijn elektrolytische condensatoren geschakeld, die voorkomen, dat de relais door mechanische invloed afvallen

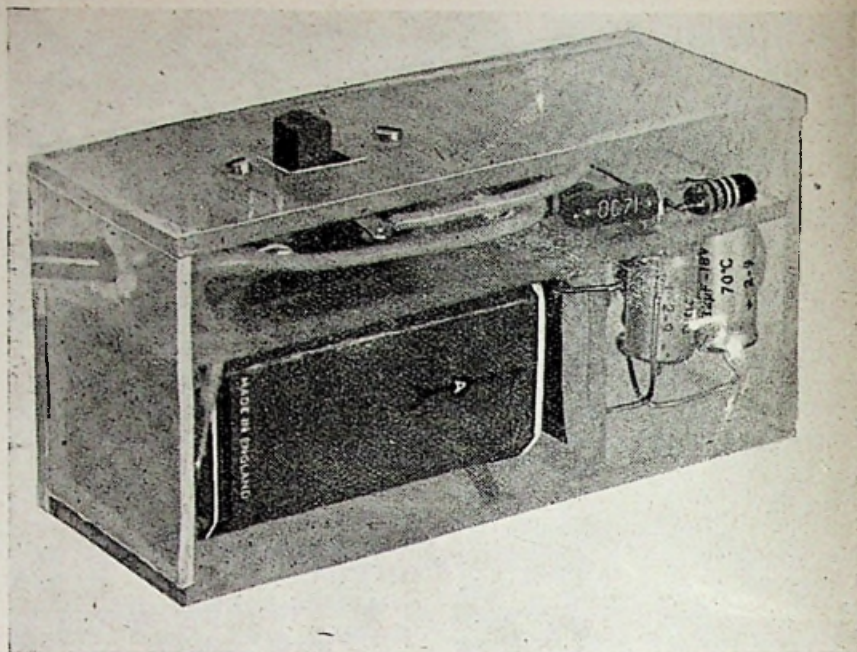
Onder in fig 4-a is de voeding voor

**Vervolg op pag. 828**





In dit laatste nummer van 1960 willen we eens voldoen aan de vele verzoeken onzer lezers door het publiceren van deze



# Microfoon-Voorversterker met twee transistors

## Ontwerp voor jagers op geluid

Bij festiviteiten, zoals jubilea, verlovingen, huwelijken e.d. maar ook bij zakelijke aangelegenheden, komt het steeds meer voor, dat bandopnamen worden gemaakt.

Wanneer dit gebeurt, is het vaak vrijwel onmogelijk om de bandspeler in de onmiddellijke nabijheid van de mi-

crofoon, cq spreker op te stellen, omdat dit voor de aanwezigen storend zou kunnen werken.

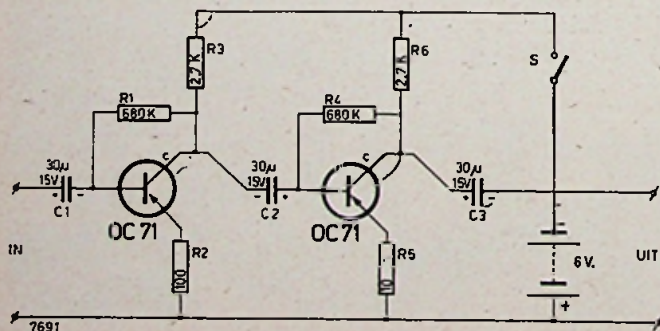
Er zit dus niets anders op, dan de microfoonkabel een flink stuk te verlengen. Maar, diegene, die al eens meer met dat bijltje heeft gehakt, weet maar al te goed, dat men niet

zomaar het kabel van een (hoog-ohmige) kristal microfoon kan verlengen.

Zeker, het verlengen gaat wel, al was het honderd meter, maar de resultaten die men sorteert bij een kabel lengte van meer dan 4 meter, zijn niet meer wat je noemt.

En, kwaliteiteisende bandregistrators nemen daar geen genoegen mee, ze treffen een voorziening, die bestaat uit het bouwen van een microfoon-voorversterker, zoals hier wordt beschreven.

Het voorversterkertje wordt direct  
**Vervolg op pagina 813**



### ONDERDELEN:

#### Weerstanden

R1	680 k $\Omega$
R2	100 $\Omega$
R3	2,7 k $\Omega$
R4	680 k $\Omega$
R5	10 $\Omega$
R6	2,7 k $\Omega$

#### Condensatoren

- C1-2-3 30—52  $\mu$ F, 15 V, elco
- 1 aan-uitschakelaar
- 2 transistoren OC71 of 2x 2N508
- 1 Ronette paneelpluig, 2-pollig
- 1 Berette batterij, 6 volt, AD36
- 2 m montagedraad
- enige meters microfoonkabel
- Perspex doosje: 40x50x100 mm



**HET BOEK VAN-DE SCOOP**  
door D. H. GEES.

Een uniek boekwerk, dat verschenen is bij Uitgeverij WIMAR te Haarlem.

De auteur (uiteraard een deskundige op dit terrein) geeft in dit boek een beschrijving voor zelfbouw van een oscilloscoop; verder een handleiding voor het gebruik van zulk een instrument en een scoop-atlas, waar aan de hand van vele figuren de vaak onbegrijpelijke „scoop-beelden” worden verklaard.

176 pagina's  
128 figuren

De prijs van dit werk (dat in een behoefte voorziet) bedraagt:

**f 10.90**

**TV- en FM**  
**antennes**

EEN BOEKWERKJE OVER DE  
WERKING  
SOORTEN  
ZELFBOUW  
AANPASSING  
BEREKENING

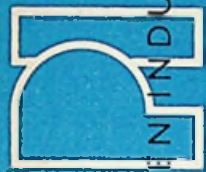
VAN ULTRA KORTE GOLF ANTENNES

Meer dan 100 figuren - 8 foto's

PRIS slechts **f 4.-**

Verkrijgbaar bij :

**UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM**  
GIRO 594137 POSTBUS 14 TEL. 60052



PROFESSIONELE INDUSTRIËLE BIJLAGE

VAN HET MAANDBLAD RADIO ELECTRONI 4

**CONCENTRATIE - METINGEN**  
met behulp van radio-actieve  
**ISOTOPEN**

Radio-actieve isotopen zijn belangrijke media geworden in de industrie, de chemie, de biologie en vele andere takken van techniek en wetenschap.

(Isotopen zijn atoomsoorten van een chemisch element, waarbij alleen de gewichten der atoomkernen verschillen, m.a.w. het aantal neutronen in de kernen verschillt).

Door toepassen van radio-actieve straling kunnen vele problemen worden opgelost. De speciale meet-apparatuur welke hierbij wordt gebruikt, voltooit aan belangrijke eisen van betrouwbaarheid, universele en doorgegens eenvoudig te realiseren meet- en aanpassingsmogelijkheden, geringe volume en een overzichtelijke opbouw.

In de meeste gevallen is het bij een

mengsel van verschillende stoffen de concentratie die de bruikbaarheid van de substantie bepaalt. Het is dienstgevolge van belang te beschikken over een meetinstallatie, waarmee met redelijke nauwkeurigheid deze concentratie continu kan worden bepaald.

Bij metingen aan een mengsel, dat voortdurend in beweging is en dat bovendien aan willekeurige veranderingen onderhevig is (dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij een substantie die door een buisleiding stroomt) spelen storende factoren die moeilijk gecompenseerd kunnen worden, een belangrijke rol.

Een ander probleem is, dat het bij doorstromende substanties in de meeste gevallen grote bezwaren met zich meebrengt, wanneer een meet-ele-



ment in de stroom zelf moet worden opgenomen.

Doorgaans zal daartoe immers een onderbreking of opening in de betrokken leiding moeten worden aangebracht.

### Radio-actieve straling

De atoomkernen van sommige elementen zenden spontaan radio-actieve straling uit. Afhankelijk van de aard en herkomst: alpha-straling (positief geladen helium-kernen) beta-straling (vrije elektronen), gamma-straling (ioniserende energie-quanta, identiek aan Behave deze drie belangrijkste radio-actieve stralingen bestaan er nog verschillende nucleaire emissies, welke vrijwel uitsluitend bij kunstmatig

verkregen radio-actieve stoffen worden geconstateerd.

Voor industriële toepassingen zijn deze stralen vooralsnog niet van grote betekenis. Een belangrijke eigenschap van radio-actieve straling is het vermogen om in allerlei stoffen door te dringen.

Het doordringingsvermogen van een straling wordt bepaald door haar aard en door de energie van de radio-actieve bron.

Bij gelijke energie is dit vermogen het grootst voor gammastralen en het kleinste voor alphastralen.

Alpha- en betastralen kunnen alleen dan voor meedoelinden worden gebruikt, indien ze dunne lagen van stoften met een gering absorptiever-

gedurende het gehele procédé constant gehouden.

In verband met het ijkten moet rekening worden gehouden met de natuurlijke vermindering van de stralingsintensiteit der radio-actieve golven, de half-waarde-tijd.

Voor de reeds genoemde radio-actieve isotoop  $C_{137}$  is na verloop van één jaar de stralingsintensiteit met een factor 0,979 afgenomen, na twee jaar met een factor 0,959 (4%) en na 33 jaar met een factor 0,5 (50%) een zeer langzame vermindering dus.

### Omstandigheden bepalend

Het type stralingsmeetapparatuur zal door de omstandigheden worden bepaald en varieert al naar gelang de gewenste nauwkeurigheid, die voor een laboratorium- en een fabricagemelting sterk kunnen verschillen. Hetzelfde geldt voor het type stralingsbron. In sommige gevallen zullen alphastralen of betastralen de voorkeur

verdienen boven de gammastralen.

Enkele metingen, die eenvoudig kunnen worden uitgevoerd, zijn o.a. het meten van de dikte van materialen, het bepalen van soortelijke gewichten en dichtheidsmetingen.

De verwachting is gewettigd, dat alom in toenemende mate gebruik zal worden gemaakt van de zeer specifieke eigenschappen van kernfysische meetapparatuur.

Zulks temeer, waar, evenals dit in het verleden bij de ontwikkeling en invoering van nieuwe meetprincipes kon worden vastgesteld, ook op dit gebied ongetwijfeld nog tal van nieuwe mogelijkheden naar voren zullen treden.

Als de technische wereld deze perspectieven voor ogen houdt zal men zeker tot verbetering en vereenvoudiging geraken van processen, die onder meer hun stempel op de toekomstige ontwikkeling zullen drukken en die als zodanig tevens de toekomst zullen vormen.

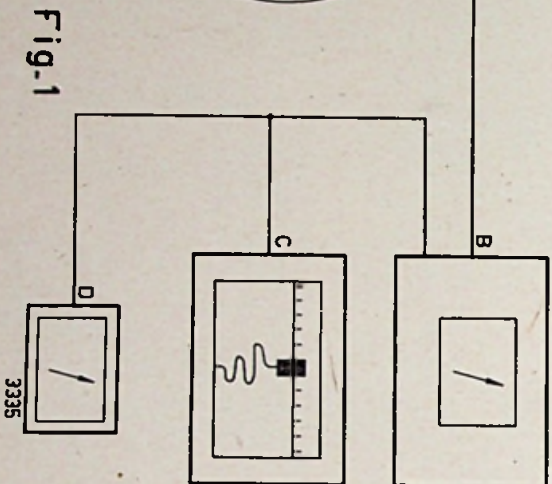
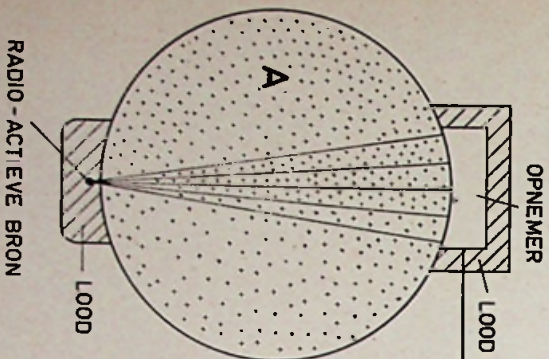


Fig. 1

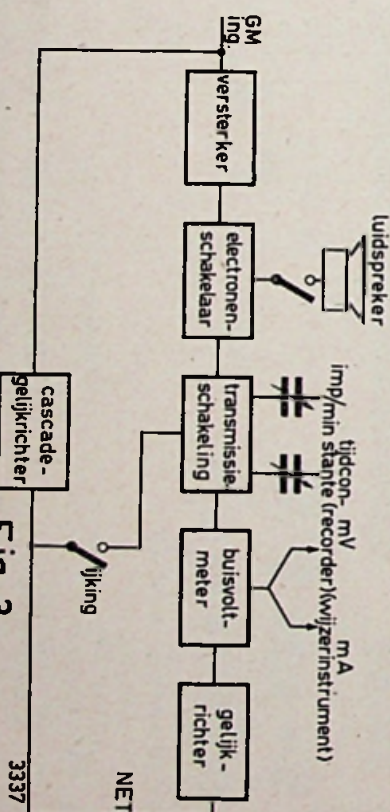


Fig. 3



Aangezien tijdens het zuigen grote veranderingen der concentratie kunnen optreden, die snel moeten worden gecompenseerd, is lang gezocht naar een methode om de concentratie van het zand/watermengsel snel en continu te meten. Het verrichten van de meting met de besproken apparatuur blijkt in de praktijk zeer goed te vol-  
doen.

Tegen de buitenwand van de persleiding worden een afgeschermd stralingsbron en een opnemereenheid aangebracht. In de afscherming van de stralingsbron bevindt zich een langwerpige sleuf, waarvan de lengte-richting evenwijdig is aan die van de buis. De openingshoek van de sleuf moet zodanig zijn, dat een maximaal resultaat wordt verkregen.

De opnemer bestaat uit een aantal naast elkaar geplaatste GM-buizen. Op deze wijze wordt een meet-oppervlak verkregen met een breedte van ong. 4 cm en een lengte, die bepaald wordt door het aantal geplaatste GM-buizen, hetgeen weer afhankelijk is van de diameter der persleiding.

De opnemereenheid wordt nu aangebracht in het stralingsveld van de radio-actieve bron. De impulsen van de GM-buizen worden via een afgeschermd leiding toegevoerd aan een robuust uitgevoerd intergrerend stralingsmeetapparaat. Op deze indicator wordt tevens nog aangesloten een extra wijzerinstrument, dat wordt geplaatst op de brug van de zandzuiger bij het bedieningspaneel.

De gunstigste waarde van de concentratie is van verschillende plaatselijke

omstandigheden afhankelijk en moet langs proefondervindelijke weg bepaald worden.

### Ijking

De meest praktische methode om de apparatuur voor een bepaalde toepassing te ijken, is het opnemen van een grafiek onder praktijkomstandigheden.

In deze grafiek wordt het aantal impulsen per minuut uitgezet tegen de bekende waarde van het soortelijk gewicht van het mengsel.

Deze grafiek wordt op de volgende wijze bepaald:

Een aan één zijde afgesloten buis met dezelfde diameter en van hetzelfde materiaal als de betrokken persleiding, wordt voorzien van een stralingsbron en een opnemereenheid, als aangegeven in figuur 1.

In de buis, die overigens met water gevuld is, wordt tussen bron en opnemer een houten bak, gedeeltelijk gevuld met zand, geplaatst. Door weging worden de soortelijke gewichten van het (natte) hout en zand bepaald.

Met verschillende hoeveelheden zand wordt nu telkens het daarbij optredende aantal impulsen per minuut opgenomen.

Ter verkrijging van nauwkeurige uitkomsten wordt het gemiddelde genomen van tien waarden, welke met tijdsintervallen van tien seconden worden afgelezen. De tijdconstante van het intergrerend meetapparaat en de spanning op de GM-buizen worden nu

gen (in het algemeen de elementen met lage atoom-nummers) moeten doordringen.

Voor het grootste deel der toepassingen moet gebruik gemaakt worden van gammastralen, die een groot doordringingsvermogen hebben. Deze stralen hebben een golflengte tussen ca 0,5 Å en 0,0012 Å.

In de stof vermindert de intensiteit van de straling, naarmate de afstand tot de stralingsbron toeneemt.

De vermindering der stalingsintensiteit voor gammastralen wordt gegeven door de formule

$$I_x = \frac{I_0 (e^{-\mu x})}{4 \pi x^2}$$

Ix de stralingsintensiteit op afstand x van de stralingsbron. I0 de stralingsintensiteit op het punt van intreden der straling.  $\mu$  de absorptie-coëfficiënt van het doordrongen materiaal (afhankelijk van de golflengte van de gammastralen).

e = 2, 718281828 grondtal der natuurlijke logaritme.

Voor diverse industriële toepassingen wordt doorgaans gebruik gemaakt van kunstmatig verkregen radio-actieve isotopen. Zij emitteren één of meer van de hiervoor genoemde radio-actieve stralingen.

Een voorbeeld van een radio-actieve isotoop, welke voor industriële toepassingen wordt gebruikt, en ondermeer gammastraling emitteert, is  $Cs^{137}$  (caesium). Deze gammastraling heeft een golflengte van 0,0187 Å en een energie van 0,663 Mev. De halfwaardetijd is 33 jaar.

**Het continu meten van concentraties**  
Hiervoor is een systeem ontwikkeld, waarbij radio-actieve straling door het betrokken mengsel heendringt en de vermindering van de stralingsintensiteit als maat voor de concentratie van het mengsel wordt genomen — zie figuur 1.

Het mengsel bevindt zich in ruimte A; deze is voorzien van een radio-actieve bron en een Geiger-Mullerbuis, de stralingsopnemer. De buis geeft elektrische impulsen door aan een meetapparaat B.

Het aantal impulsen per tijdseenheid is afhankelijk van de intensiteit der straling waardoor de opnemer wordt getroffen. De intensiteit wordt bepaald door de absorptie-coëfficiënt van het mengsel in de ruimte.

Aangezien de absorptie-coëfficiënt van een stof in het algemeen groter is naarmate het soortelijk gewicht groter is, is het aantal impulsen dat per tijdseenheid door de opnemer afgegeven wordt een maat voor de concentratie van het mengsel.

### De stralingsopnemer.

De Geiger-Muller-buis bestaat uit een metalen cilinder, de kathode, die gevuld is met een gas onder lage druk en waarin een draad of buisje, de anode, is aangebracht — zie figuur 2.

Tussen de cilinder en de draad wordt een gelijkspanning aangesloten die zo groot is, dat nog geen ontlading plaats vindt. Komt een energierijk deeltje, bijvoorbeeld een electron, in de GM-buis, dan kan het gas in de buis geïoniseerd worden.



Bij gamma-straling treedt ionisatie op doordat, wanneer de straal de kathode-wand treft, een electron vrij komt. De ionisatie wordt versterkt en er ontstaat een gasontlading, zodat de GM-buis voor een kort ogenblik geleidend wordt en een stroom-impuls wordt doorgegeven.

De gevoeligheid van de buis is zo groot, dat de energie-deeltjes alzonderlijk worden geteld.

Het aantal ontladingen is een maat voor de intensiteit der straling. De totale stralingsenergie der radio-actieve bron kan niet willekeurig groot worden gekozen. Wanneer de GM-buis door een te intensieve straling wordt getroffen, ontstaat een continue ontlading die voor meetdoeleinden geen nut meer heeft.

Bij een te geringe stralingsintensiteit

is het aantal impulsen per tijdseenheid zo gering, dat niet langer een nauwkeurige gemiddelde waarde kan worden verkregen.

Een speciaal voor het meten van gamma-stralen ontwikkelde GM-buis is de Philips 18503. Deze buis werkt met een anodespanning tussen 350- en 600 V.

### De indicator

Als indicatie van het aantal impulsen per tijdseenheid dient een intergerend stralingsmeetapparaat. Dit apparaat levert een gestabiliseerde gelijkspanning voor de GM-buis en bevat verder versterker-trappen, een electronenschakelaar, een buisvoltmeter met variabele tijdconstante en een ingebouwde luidspreker voor controle-doelinden — zie figuur 3. De van de GM-buis komende impulsen worden versterkt en via een electronenschakelaar toegevoerd aan een transmissie-schakeling.

De electronenschakelaar laadt en ontlaaft in het ritme der impulsen een meetcondensator.

De gemiddelde spanning wordt door een buisvoltmeter, waarvan de schaal gelijk is in impulsan/m, gemeten. Door verandering van de capaciteit van de meet-condensator kunnen verscheidene meetgebieden worden ingesteld.

Voor het controleren van de aanweziging van het meetinstrument is een gelijk-mogelijkheid aanwezig door vergelijking met de netfrequentie.

Voor akoestische controle is een luidspreker ingebouwd, welke door mid-

del van een schakelaar kan worden afgeschakeld. Tevens zijn twee aansluitbussen voor een recorder of een tweede wijzerinstrument aanwezig. Voor het signaleren van afwijkingen van een vastgestelde concentratiewaarde dient een signaal-inrichting, welke op de betrokken minimum/maximium grenzen is ingesteld.

### Bij zandzuigers

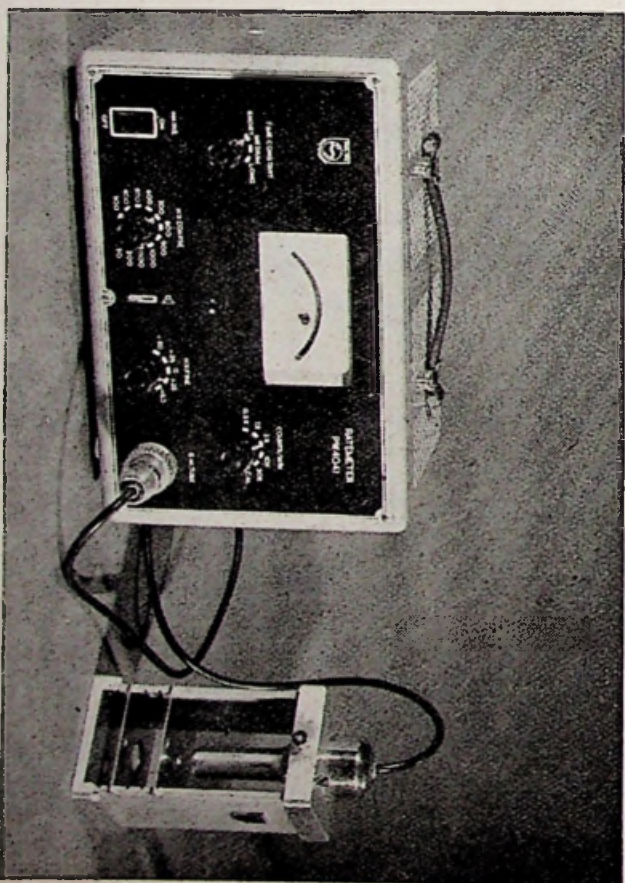
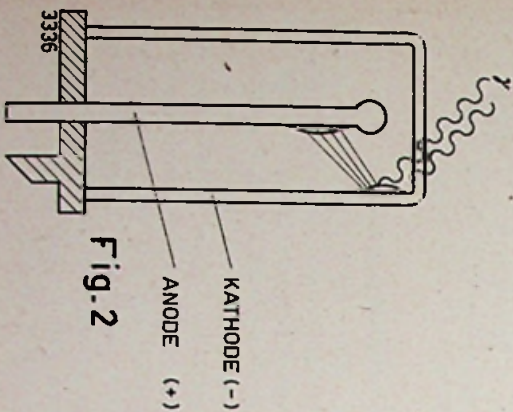
Een kenmerkende praktische toepassingsmogelijkheid als concentratiemeter doet zich voor bij b.v. zandzuigers. Hierbij komt men voor het probleem, dat de concentratie van het verwerkte zand/watermengsel, dat

in zeer nauw verband staat met het rendement van het materiaal, met de conventionele middelen moeilijk nauwkeurig gemeten kan worden.

Het zand wordt tezamen met een hoeveelheid water opgezogen en met grote kracht over vaak grote afstanden door een buisleiding getransporteerd.

Door een te grote zandconcentratie wordt de zuigcapaciteit van de inrichting overschreden, waardoor de zuiging vermindert.

Bij een te lage zandconcentratie is het rendement eveneens onvoldoende. Er bestaat dus een bepaalde concentratie, waarbij het rendement ma-





Vervolg van pagina 808

## MICROFOON-VOORVERSTERKER

achter de microfoon geschakeld en met een lang afgeschermd snoer naar de bandrecorder of microfoonversterker gevoerd.

De microfoonbespreker kan zich daarvoor zonder beperkingen en naar elke uithoek van de zaal begeven.

De schema-tekening spreekt voor zichzelf; het is zó simpel, dat een ieder in staat is om het na te bouwen, terwijl de bouwtekeningen en foto's een voorbeeld geven van hoe het zou kunnen.

Zo zien we duidelijk, dat de afmetingen van het apparaatje uitsluitend bepaald worden door de grootte van de 6-volts-batterij. De andere onderdelen nemen weinig of geen plaats in en zouden zonnodig als „dik-kabelstuk“ kunnen worden uitgevoerd.

## ABONNEES KUNNEN GELD VERDIENEN!

Abonnees ontvangen voor elk nieuw aangebracht abonnement op Radio Electronica een **waardebon van f 1.—**, waarmee in iedere radio-onderneming die Wimar-uitgaven verkoopt, betaald kan worden.

Grijp deze kans aan; verdien uw eigen abonnement voor 1961. Het zal u weinig moeite kosten om uw kennissen voor dit meest gelezen radio-maandblad te interesseren.

Het geheel kan overigens ook in een microfoon-handgreep of -standaard worden ingebouwd.

U ziet, de mogelijkheden zijn legio. Deze microfoon-versterker heeft als voordeel, dat de hoge tonen nauwkeurig worden weergegeven en dat het bromniveau niet storend is.

Kortom, deze „flip-flop“ is een noodzakelijk attribuut, wanneer u zich tot de vooraanstaande, all-round geluidjagers wilt rekenen.

## Elektronische stembanden

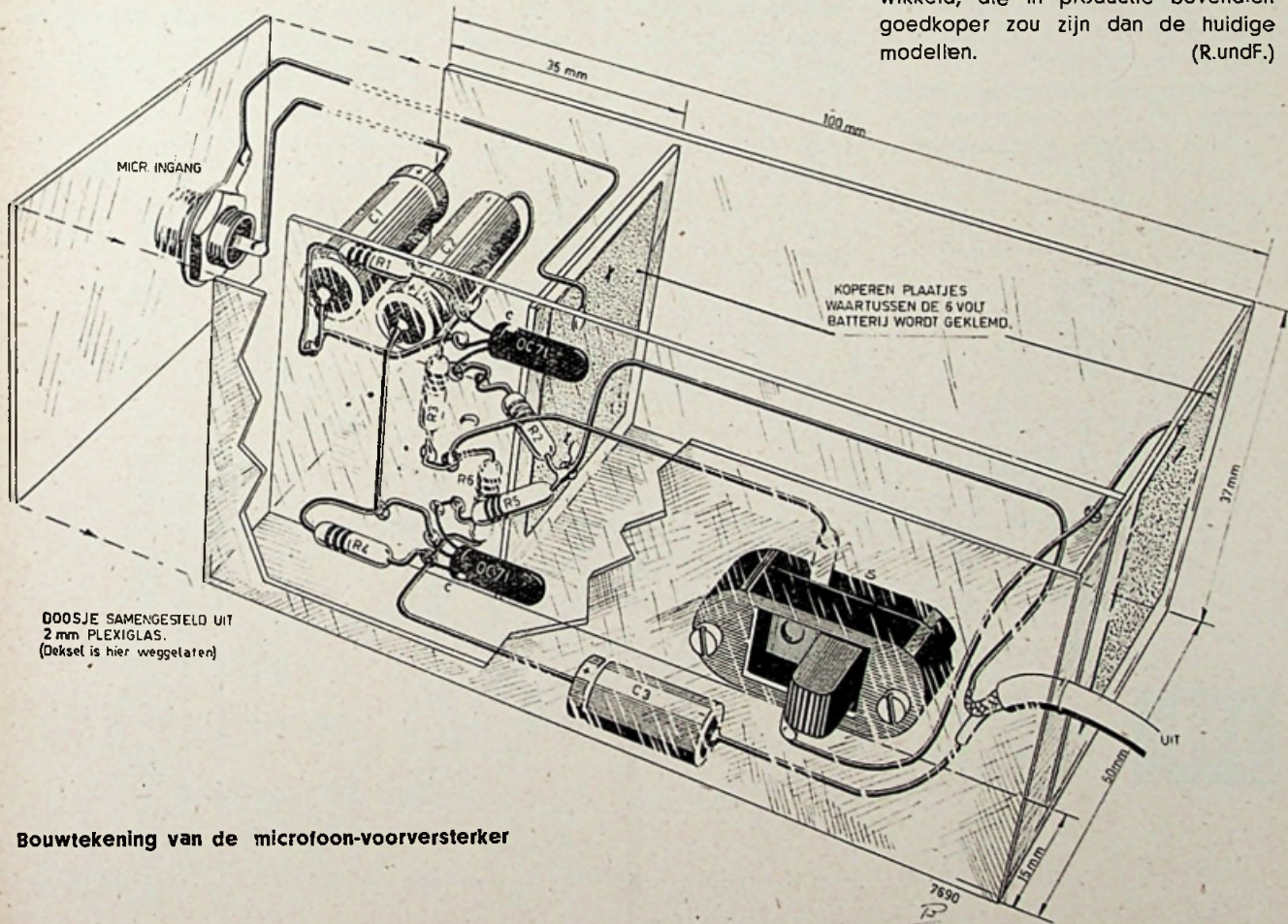
In de Ver. Staten hebben ingenieurs een apparaatje geconstrueerd, dat mensen welke hun stembanden hebben verloren, weer in staat stelt te spreken.

Het instrument bestaat uit een batterij-generator die aangebracht in de keelholte een constante toon uitzendt.

Met lippen, tong en mond kan de patiënt deze toon moduleren en zodoende weer leren spreken.

## Vlakke beeldbuis

In het Uljanow Instituut te Leningrad is een volledige vlakke beeldbuis ontwikkeld, die in productie bovendien goedkoper zou zijn dan de huidige modellen. (R.undF.)



Bouwtekening van de microfoon-voorversterker



# stereo

## over één balanstrap



Na zijn ervaringen met de twee-kanalen-versterker uit het novembernummer heeft de lezer Luc de Ceuster uit Wezembeke in België een stereo-versterker vervaardigd, die aan zeer hoge eisen voldoet. Voor hen, die het novembernummer niet hebben gelezen, zijn enkele aanwijzingen herhaald.

Aangeraden wordt echter om behalve het vorige nummer tevens op te slaan het (firato)-septembernummer 1959 en het aprilnummer 1960, waarin over dit onderwerp wordt geschreven. Het woord is nu weer aan

**LUC DE CEUSTER**

Naar aanleiding van verscheidene publicaties over stereo-versterkers met één eindtrap, volgt hier een korte beschrijving van een experiment.

Al de vorige ontwerpen vereisen een speciale uitgangstransformator met een afgetakte secundaire.

Deze blijken, in België althans, niet in de handel te zijn en daarom werd iets nieuws geprobeerd.

De twee luidsprekeruitgangen leveren normaal (R+L) en (R-L). Om R nu van L te scheiden, schakelen we 4

luidsprekers in een brug van Wheatstone, zoals in figuur 2.

De + en - tekens duiden de fase aan.

De luidsprekers zijn in fase geschakeld t.o.v. de uitgang (R+L) en in tegenfase t.o.v. de andere uitgang. De werking is als volgt:

Luidspreker A krijgt aan zijn positieve zijde + (R+L) en aan de nega-

tieve zijde + (R-L). Het resultaat is dus  $R+L - (R-L) = 2L$ .

Luidspreker B krijgt aan zijn positieve zijde (R+L) en aan zijn negatieve zijde - (R-L). Het resultaat is dus:

$$(R+L) - -(R-L) = 2R$$

Door analogie kunnen we vinden voor luidspreker C: 2L en D: 2R.

Het is absoluut noodzakelijk, dat de vier luidsprekers identiek gelijk zijn (ook de datum). In het ontwerp werden 4x AD 3800 M met succes gebruikt.

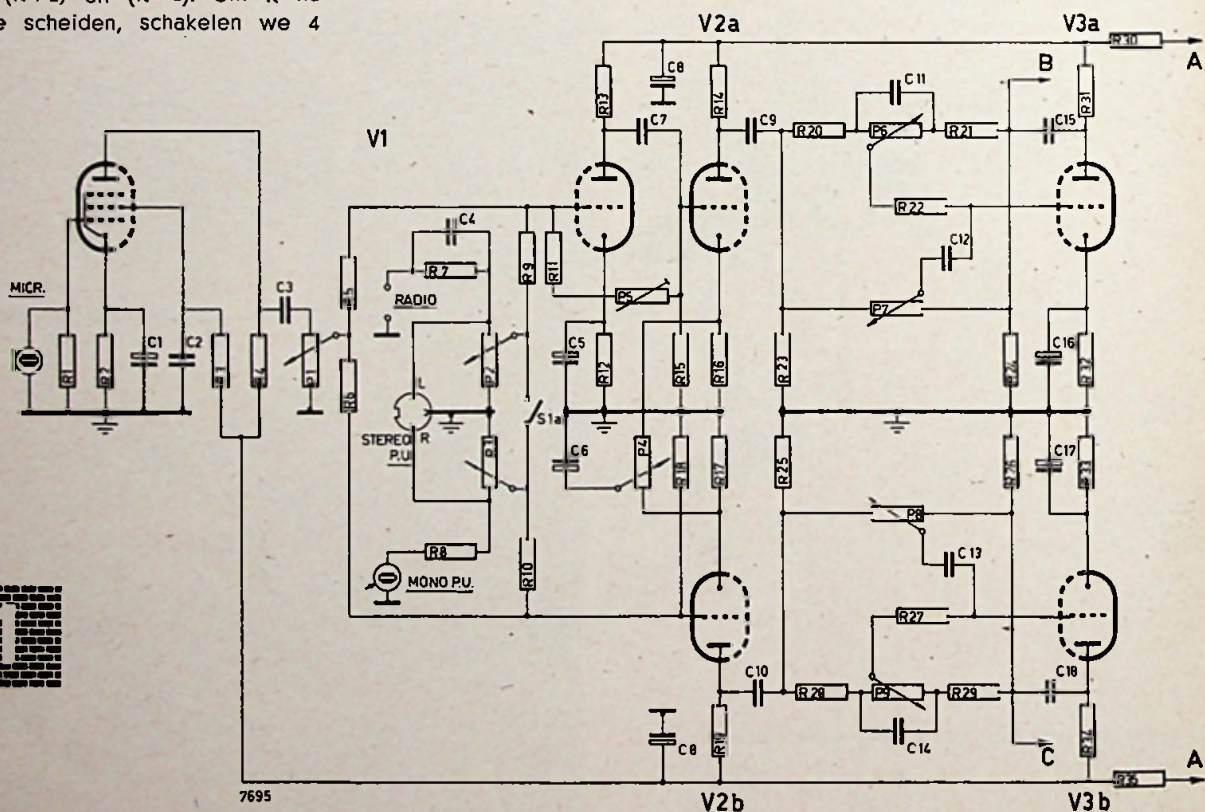
### ① HET SCHEMA

Als eerste buis dient een ECF80, waarvan het pentode-deel de microfoon-voorversterker vormt. Dit signaal nu wordt aan beide kanalen via P1 en R5-R6 toegevoerd. Het triode-deel dient als fazedraaier voor het linkse kanaal. De versterking wordt met P5 op 1 ingesteld.

Tussen de 2 volgende buizen staat een Baxandall-toonregeling, waarbij echter in de basregeling slechts één condensator staat (=symmetrie).

De kathodeweerstanden van de ECC83 zijn niet ontkoppeld en laten dus een balansregeling toe door de ontstane tegenkoppeling te variëren (P4).

Opgemerkt dient nog te worden, dat





R24 - 26 tevens als roosterlekweerstand voor de driver V4 fungeert. Beide EL84 staan in klasse A ingesteld door een kathodeweerstand van 200 ohm per buis. De voeding is klassiek en levert ca 300 V op. V1 en V2 gloeien slechts op 5 V en kunnen nu een eigen ontbrommer hebben. Aan de buiskarakteristieken is geen afbreuk gedaan.

Nu komt P5 aan de beurt: S1a is gesloten, S1b is open. In de plaats hiervan is de uitgang (R+L) kortgesloten. Een signaal, bijv. 1000 Hz, wordt aangesloten op de ingang (radio of p.u.). Met een wisselstroomvoltmeter, parallel aan de uitgang (R—L) aangesloten (de luidsprekers blijven aangesloten) regelen we nu P5 af op minimum uitslag. Op het gehoor is dit

ook goed te doen. Het is noodzakelijk, dat P4, P6, P9, P7 en P8 in de middenstand staan. De ontbrommers P11 en P12 moeten op minimum brom worden ingesteld. Met P13 kunnen we eventueel een betere oversprekdemping verkrijgen. Degene, die niet de nodige instrumenten bezit, kan deze pot.meter weglaten.

### ② DE MOGELIJKHEDEN

De versterker is voorzien voor de aansluiting van 1 micro, pu of radio. De pick-up's dienen van het kristaltype te zijn. Door S1 te sluiten worden de twee ingangen kortgesloten evenals T2, daar er anders harmonischen langs hier naar de luidsprekers kunnen. Van een fazeschakelaar werd afgezien wegens plaatsgebrek. Door het omwisselen van de (R+L) en (R—L) uitgangen worden de luidsprekers in tegen-faze. Het omwisselen van de polariteit van één der uitgangen geeft omwisseling van R en L. Het is dus net andersom dan normaal.

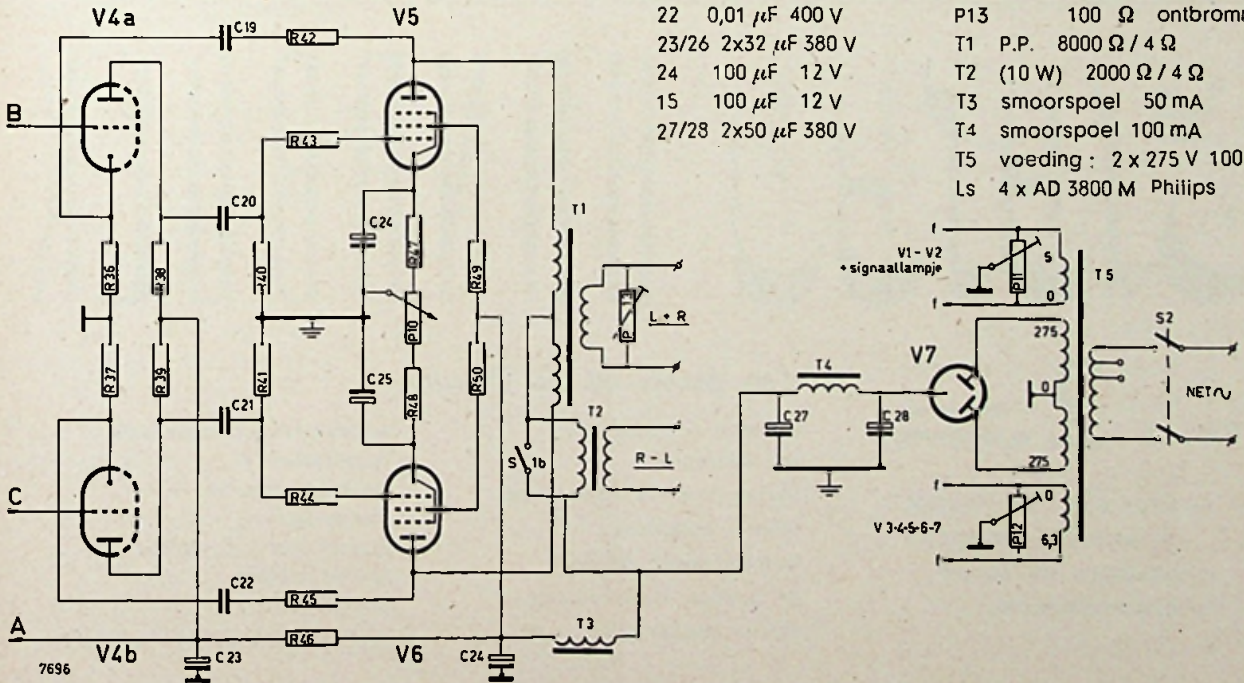
### ③ DE AFREGELING

We beginnen met P10. Hiertoe sluiten we een voltmeter (gebied 5 à 10 V) aan tussen de kathoden van de EL84 en regelen met P10 de uitslag op zero (0).

R1	470 kΩ	13	100 kΩ	25	470 kΩ	38	100 kΩ 1 W
R2	2,4 kΩ		ruisarm	26	470 kΩ	39	100 kΩ 1 W
R3	1 MΩ	14	220 kΩ	27	470 kΩ	40	470 kΩ
R4	220 kΩ	15	1 MΩ	28	100 kΩ	41	470 kΩ
	ruisarm	16	5,6 kΩ	29	100 kΩ	42	1,8 MΩ
R5	2,2 MΩ	17	5,6 kΩ	30	22 kΩ 1 W	43	1 kΩ
R6	2,2 MΩ	18	560 kΩ	31	220 kΩ	44	1 kΩ
R7	1 MΩ	19	220 kΩ	32	2,2 kΩ	45	1,8 MΩ
R8	1 MΩ	20	100 kΩ	33	2,2 kΩ	46	10 kΩ 1 W
R9	470 kΩ	21	100 kΩ	34	220 kΩ	47	150 Ω 1 W
10	470 kΩ	22	470 kΩ	35	22 kΩ	48	150 Ω 1 W
11	100 kΩ	23	470 kΩ	36	1,8 kΩ 1 W	49	100 Ω
12	1,8 kΩ	24	470 kΩ	37	1,8 kΩ 1 W	50	100 Ω

C1	100 μF 12 V	10	0,27 μF 400 V	V1	ECC80 (ECC82)	V4	ECC85
2	0,1 μF 400 V	11	3900 pF ker.	V2	ECC83	V5	EL84
3	0,02 μF 400 V	12	100 pF ker.	V3	ECC85	V6	EL84
4	150 pF ker.	13	100 pF ker.		P1	500 kΩ	log.
5	100 μF 12 V	14	3900 pF ker.		P2/P3	2x500 kΩ	log. (stereo)
6	100 μF 12 V	15	0,27 μF 400 V		P4	50 kΩ	lin.
7	0,1 μF 400 V	16	100 μF 12 V		P5	500 kΩ	trimmer
8/8'	2x16 μF 380 V	17	100 μF 12 V		P6/P9	1 MΩ	lin. (stereo)
9	0,27 μF 400 V	18	0,27 μF 400 V		P7/P8	1 MΩ	lin. (stereo)
		19	0,01 μF 400 V		P10	100 Ω	ontbrommer
		20	0,1 μF 400 V		P11	100 Ω	ontbrommer
		21	0,1 μF 400 V		P12	100 Ω	ontbrommer
		22	0,01 μF 400 V		P13	100 Ω	ontbrommer
		23/26	2x32 μF 380 V		T1	P.P.	8000 Ω / 4 Ω
		24	100 μF 12 V		T2	(10 W)	2000 Ω / 4 Ω
		15	100 μF 12 V		T3	smoorspoel	50 mA
		27/28	2x50 μF 380 V		T4	smoorspoel	100 mA
					T5	voeding	2 x 275 V 100 mA
					Ls	4 x AD 3800 M	Philips





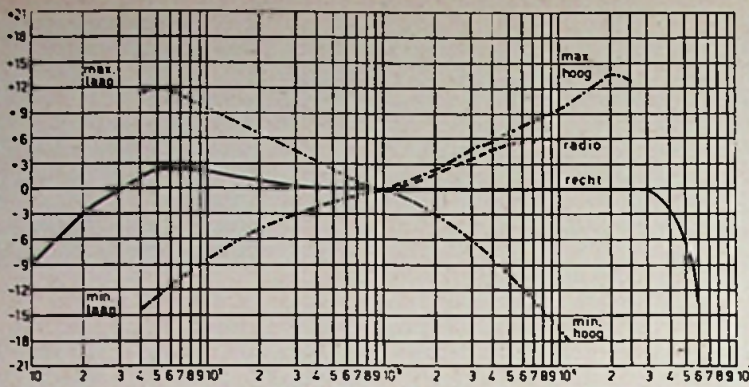
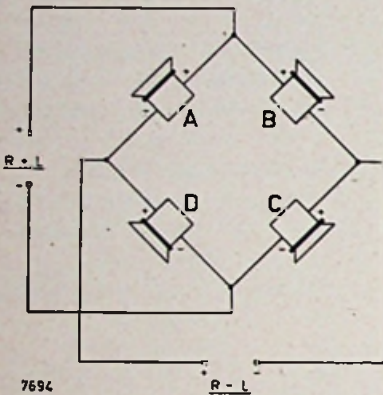


Fig. 2. Frequentie karakteristiek

max. hoog/laag gemeten bij 1 W mono  
 min. hoog/laag gemeten bij 5 W mono  
 recht gemeten bij 5 W mono



Figuur 3

④ DE BOUW

De versterker is in een metalen kast zoals verkrijgbaar in de handel gemonteerd.

Indien het chassis bespoten is, dienen alle aardpunten met een dikke koperdraad te worden verbonden.

De luidsprekers worden twee aan twee in een basrellexkast ondergebracht.

⑤ RESULTATEN

a) Gevoeligheid:

Micro: 3,5 mV voor 10 W mono  
 Stereo-p.u. 2x150 mV voor 10 W mono  
 Mono-p.u.: 450 mV voor 10 W mono

b) De versterker is recht  $\pm 2$  dB van 22—38.000 Hz (zie fig. 2)

C4 geeft voor de radio-ingang een hoog-op van 6 dB.

c) De toonregeling

bas:  $-13$  dB  $\rightarrow$   $+12$  dB bij 50 Hz  
 hoog:  $-21$  dB  $-$   $+12$  dB bij 13 kHz

d) De tegenkoppeling

Over de kathode van de ECC83:  $-12,5$  dB  
 Over de eindtrap  $-14,5$  dB  
 Totaal  $-27$  dB

e) Balansregeling

Van  $-3,5$  dB tot  $12,5$  dB per kanaal. Het totale bereik is 16 dB.

f) De ruis/brom

Pickup en radio:  $< -70$  dB \*)  
 Micro:  $-39$  dB \*)  
 \*) t.o.v. 10 watt mono  
 De ingangen waren open

g) De overspreekdemping

Deze zal sterk variëren naar gelang men andere uitgangstrafos gebruikt. De geteste versterker had niet aan elkaar aangepaste trafos. De overspreekdemping bleef toch nog boven de 20 dB tot ca 6 kHz.

# STEREO HANDBOEK

PRIJS 2.=

MEER DAN 50 FIGUREN,  
 WAARONDER OVERZICHT-  
 SCHEMA'S EN FRAAIE  
 BOUWTEKENINGEN!

*Een greep uit de inhoud:*

- Dit moet u weten van de stereograef
- Stereo over één balanstrap
- Stereo meetplaat
- Geïntegreerde stereo
- De praktijk in de huiskamer
- Stereo zonder versterkers

- Diverse stereo-versterkers
- Ambiofonie
- De balansregelaar
- Stereo-tips
- Stereo met 2X ECL80
- Stereo-adaptor
- Stereomarkt: Een overzicht van op de markt zijnde apparatuur



# EXAMENS 1960

## Nederlands Radio - Genootschap

### RADIO-TECHNICUS — VOORJAAR

#### TECHNICUS A

① Los  $x$  op uit:  
 $x^2 - 4x + 4 + 2j = 0.$

OPLOSSING:

Volgens de bekende formule voor de wortels van een vierkantsvergelijking is:

$$x = 2 \pm \sqrt{4 - (4+2j)} = 2 \pm \sqrt{-2j}.$$

De vorm  $-2j$  heeft als modulus 2 en als argument  $270^\circ$ . De modulus van  $\sqrt{-2j}$  is dus  $\sqrt{2}$  en het argument hiervan is  $135^\circ$ .

Men kan dus voor  $\sqrt{-2j}$  schrijven:  
 $\pm (\sqrt{2} \cdot \cos 135^\circ + j\sqrt{2} \cdot \sin 135^\circ) = \pm (-1 + j).$

De wortels van de gegeven vergelijking worden nu:

$$x = 2 \pm (-1 + j)$$

of wel:  $x_1 = 1 + j$   
 $x_2 = 3 - j$

② Men wil met een lens van een voorwerp een tweemaal verkleind reëel beeld vormen op een afstand van 45 cm van dit voorwerp. Bereken de brandpuntsafstand van de benodigde lens.

OPLOSSING:

Noemen we de voorwerpsafstand  $v$ , de beeldafstand  $b$  en de brandpuntsafstand van de lens  $f$ , dan geldt voor deze grootheden de formule:

$$(1/b) + (1/v) = 1/f \dots \textcircled{1}$$

Volgens de opgave is verder

$$b + v = 45 \text{ cm} \dots \textcircled{2}$$

De vergroting  $A$  is gelijk aan  $b/v$ . Bij een tweemaal verkleind beeld is

$$A = 1/2, \text{ dus } v = 2b \dots \textcircled{3}$$

Eliminatie van  $b$  en  $v$  uit de vergelijkingen  $\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{2}$  en  $\textcircled{3}$  geeft:  $f = 10 \text{ cm}$ .

③ In het schema van fig. 1 levert de spanningsbron  $e$  een spanning  $e_m \sin \omega t$ .

Hoe luidt de formule voor de momentele waarde van de stroom in de spoel  $L$ ?

OPLOSSING:

De eenvoudigste oplossingsmethode is die, waarbij het theorema van Thevenin wordt toegepast, en wel in 2 stappen.

Eerst vervangt men het gedeelte links van de lijn a door een spanningsbron met een e.m.k. van  $1/2 e$  en een inwendige weerstand  $1/2 R$  (fig. 2).

Vervolgens vervangt men het gedeelte links van de lijn b door een spanningsbron met een e.m.k. van  $1/5 e$  en een inwendige weerstand  $3/5 R$  (fig. 3). De stroom door  $L$  heeft nu een amplitudo

$$\frac{e_m}{\sqrt{(3/5 R)^2 + (\omega L)^2}}$$

en ijlt een hoek  $\psi$  na t.o.v. de e.m.k., waarvoor geldt:

$$\tan \psi = (\omega L / 3/5 R) = 5\omega L / 3R.$$

De momentele waarde van de stroom is dus:

$$i = \frac{e_m}{\sqrt{(3/5 R)^2 + (\omega L)^2}} \sin(\omega t - \psi).$$

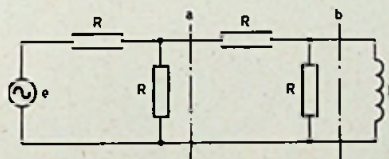


Fig. 1

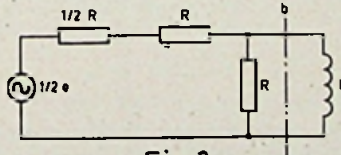


Fig. 2

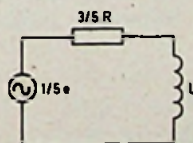


Fig. 3

④ Een condensator met een onbekende capaciteit, die bestaat uit twee in lucht opgestelde evenwijdige platen, is geladen tot een spanning van 1000 volt.

Men maakt de verbinding met de spanningsbron los en vult vervolgens de ruimte tussen de platen met een stof met een relatieve dielectrische constante  $\epsilon_r = 2$ .

De energie van de condensator neemt hierdoor met 10 Wsec af.

Bereken de oorspronkelijke capaciteit.

OPLOSSING:

We noemen de onbekende capaciteit  $C_x$ . Door het inbrengen van de stof met  $\epsilon_r = 2$ , wordt de capaciteit tweemaal groter. Deze wordt dus  $2C_x$ . Daar de lading constant blijft, wordt de spanning tweemaal kleiner. Deze wordt dus 500 V.

De energie van de condensator is eerst:  $1/2 C_x V^2 = 1/2 C_x (1000)^2 \text{ Wsec}$  en later  $1/2 (2C_x) (500)^2 \text{ Wsec}$ .

Volgens de opgave is

$$1/2 C_x (1000)^2 - 1/2 (2C_x) (500)^2 = 10,$$

waaruit volgt:

$$C_x = 40 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 40 \mu\text{F}.$$

⑤ Gegeven zijn twee wisselspanningen,  $e_1 = 6 \sin \omega t$  en

$$e_2 = \sin \{\omega t + (\pi/4)\} - 2 \cos \{\omega t + 1/12 \pi\}$$

Bereken de fazeverschuiving tussen  $e_1$  en  $e_2$  en geef tevens aan of  $e_2$  ten opzichte van  $e_1$  vóór- of naijlt.

OPLOSSING:

We voegen de beide termen van  $e_2$  samen door hiervoor te schrijven:

$$\begin{aligned} e_2 &= \sin \{\omega t + (\pi/4)\} - 2 \cos \{\omega t + (\pi/4) - (\pi/6)\} \\ &= \sin \{\omega t + (\pi/4)\} - 2 \cos \{\omega t + (\pi/4)\} \cos \pi/6 - 2 \sin \{\omega t + (\pi/4)\} \sin \pi/6. \end{aligned}$$

Nu is  $\sin \pi/6 = \sin 30^\circ = 1/2$

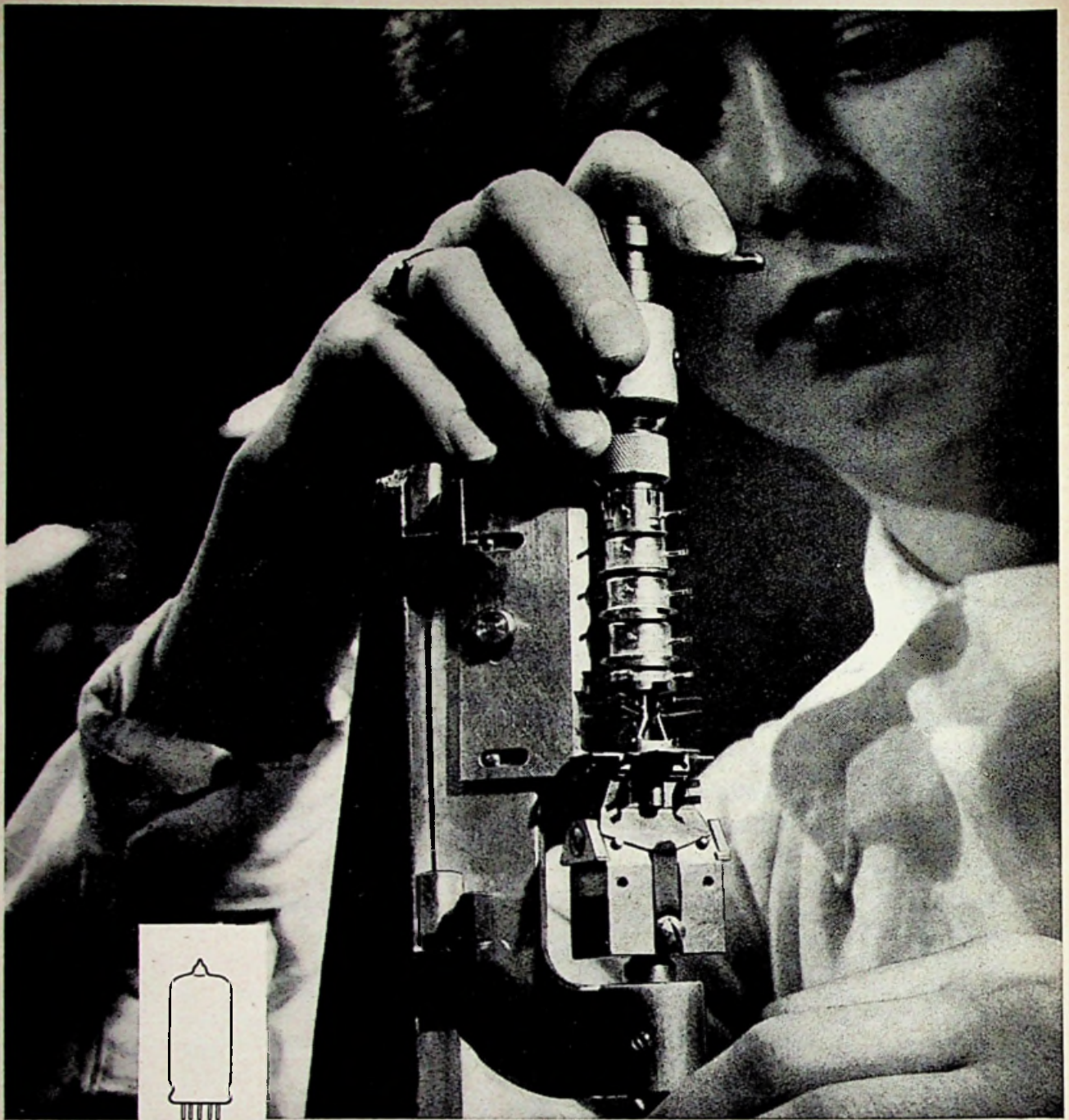
en  $\cos \pi/6 = \cos 30^\circ = 1/2 \sqrt{3}$

De spanning  $e_2$  wordt dus:

$$\begin{aligned} e_2 &= \sin \{\omega t + (\pi/4)\} - \sqrt{3} \cos \{\omega t + (\pi/4)\} - \sin \{\omega t + (\pi/4)\} \\ &= -\sqrt{3} \cos \{\omega t + (\pi/4)\} \\ &= \sqrt{3} \sin \{\omega t - (\pi/4)\} \end{aligned}$$

$e_2$  ijlt dus een hoek  $\pi/4 = 45^\circ$  na t.o.v.  $e_1$ .





*Het samenstellen van het elektrodensysteem voor een katodestraalbuis.*

## Stabiliteit

Goede stabiliteit is één van de eisen die aan elektronenbuizen worden gesteld. Deze eigenschap wordt onder meer bereikt door toepassing van met grote precisie vervaardigde en robuust uitgevoerde hulpmiddelen bij de opbouw van het elektrodensysteem. Mede hierdoor bezitten Philips elektronenbuizen een wereldreputatie van betrouwbaarheid en kwaliteit. Maak gebruik van op uitgebreide ervaringen berustende mogelijkheden. Vraag Philips buizen!

**PHILIPS** elektronenbuizen





**TECHNICUS B**

① Gegeven is een versterker met spanningstegenkoppeling (zie figuur 4).

De belastingsweerstand  $R_b \ll (R_1 + R_2)$ .

Als  $R_b$  oneindig groot is, heeft de niet tegengekoppelde versterker een versterking  $G$  en een inwendige impedantie  $R_i$ .

Gevraagd wordt te berekenen:

a. De uitgangsspanning  $V_u$  over de weerstand  $R_b$  als functie van de ingangsspanning  $V_i$  en de andere gegeven grootheden.

Stel daarbij:

$$R_2 / (R_1 + R_2) = \alpha$$

b. De stroom door de belastingsweerstand  $R_b$ .

c. De inwendige impedantie  $R_i'$  van de tegengekoppelde versterker met behulp van het theorema van Thévenin.

**OPLOSSING:**

Daar  $R_1 + R_2 \gg R_b$ , behoeft men als belastingsweerstand van de versterker alleen  $R_b$  te beschouwen. Noemen we de spanning tussen de ingangsklemmen van de versterker  $V_i'$ , dan is de uitgangsspanning:

$$V_u = V_i' G \{R_b / (R_i + R_b)\}$$

De ingangsspanning is dus:

$$\begin{aligned} V_i &= V_i' + \{R_2 / (R_1 + R_2)\} V_u = \\ &= V_i' + \alpha V_u = \\ &= V_i' \{1 + \alpha G (R_b / (R_i + R_b))\} \end{aligned}$$

waaruit voor  $V_i'$  volgt:

$$V_i' = \frac{1 + \alpha G \{R_b / (R_i + R_b)\}}{V_i}$$

Substitutie hiervan in de vergelijking voor  $V_u$  geeft na enig omwerken:

$$V_u = V_i \frac{G R_b}{R_i + (1 + \alpha G) R_b}$$

De stroom door  $R_b$  is:

$$I_u = V_u / R_b = V_i \frac{G}{R_i + (1 + \alpha G) R_b}$$

De inwendige impedantie van de tegengekoppelde versterker is gelijk aan het quotiënt van de uitgangsspanning bij nullast ( $R_b = \infty$ ) en de uitgangsstroom bij kortsluiting ( $R_b = 0$ ).

Uit het bovenstaande volgt hiervoor:

$$R_i' = \frac{V_i \{G / (1 + \alpha G)\}}{V_i (G / R_i)} = R_i / (1 + \alpha G)$$

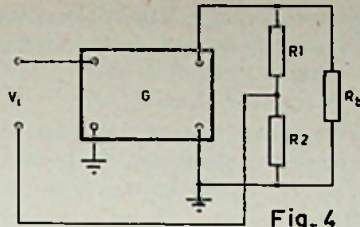


Fig. 4

② Op het stuurrooster van een mengbuis is een signaal aanwezig, bestaande uit een draaggolf met hoekfrequentie  $\omega_d$ , die in amplitude gemoduleerd is met een laagfrequente sinusvormige wisselspanning (hoekfrequentie  $\omega_m$ ).

Schrijf de formule op voor deze gemoduleerde draaggolf.

De steilheid van de buis wordt sinusvormig met de tijd gevarieerd met een hoekfrequentie  $\omega_0$ , hetgeen voorgesteld kan worden door de uitdrukking:  $S_t = S_0 (1 + q \cos \omega_0 t)$ .

Schrijf de uitdrukking op voor de anode-wisselstroom die hierdoor ontstaat. De inwendige weerstand van de buis mag hierbij oneindig groot verondersteld worden.

Welke component van deze anode-stroom is in de praktijk vaak van belang?

Toon aan, dat deze de oorspronkelijke modulatie bevat. (Ga daartoe uit van de termen die  $\omega_0$  bevatten).

Wat merkt u op ten aanzien van de modulatie diepte bij het oorspronkelijke signaal en het in frequentie getransformeerde signaal?

**OPLOSSING:**

De gevraagde formule luidt:

$$V_g = V_m (1 + m \cos \omega_m t) \cos \omega_d t$$

De anode-wisselstroom kan worden voorgesteld door de formule:

$$I_a = S_t V_g =$$

$$S_0 (1 + q \cos \omega_0 t) (1 + m \cos \omega_m t) \cos \omega_d t,$$

waarvoor men ook kan schrijven:

$$\begin{aligned} I_a &= S_0 (1 + m \cos \omega_m t) \\ &\{ \cos \omega_d t + 2 q \cos (\omega_0 + \omega_d) t + \\ &+ 2 q \cos (\omega_0 - \omega_d) t \}. \end{aligned}$$

Voor de praktijk is de component met  $(\omega_0 - \omega_d)$  het meest van belang; deze vormt namelijk in ontvangerinstellen het MF-signaal. Deze component is:

$$I_{am} = 2 q S_0 (1 + m \cos \omega_m t) \cos (\omega_0 - \omega_d) t$$

We zien, dat deze de modulatie van het oorspronkelijke signaal bevat en wel met dezelfde modulatie diepte  $m$ .

③ Teken het schema van een RC-generator en verklaar de werking ervan.

Behandel bij de beantwoording de volgende punten:

- a. frequentie van de opgewekte spanning;
- b. frequentie-stabiliteit.

**ANTWOORD:**

De werking van een generator met één of meer buizen, of transistoren, berust altijd op het volgende principe:

Aan de ingang van een versterker voert men een spanning toe, die ontleend wordt aan de uitgangsspanning, waarbij in de rondgaande keten (ingang - versterker - uitgang - terugkoppelweg - ingang) de totale faseverschuiving  $0^\circ$  of een geheel aantal malen  $360^\circ$  moet zijn.

Bovendien moet in deze keten de totale versterking één zijn.

Als bij een bepaalde frequentie en bij een bepaalde grootte van de wisselspanning aan deze beide voorwaarden kan worden voldaan, zal de generator zich op deze frequentie en deze grootte van de opgewekte spanning instellen.

Worden noch in de versterker, noch in de terugkoppelketen spoelen gebruikt, dus alleen weerstanden en condensatoren, dan spreekt men van een RC-generator.

In figuur 5 is een veel toegepast schema weergegeven.

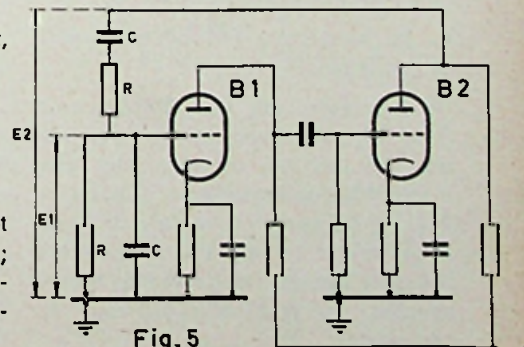


Fig. 5



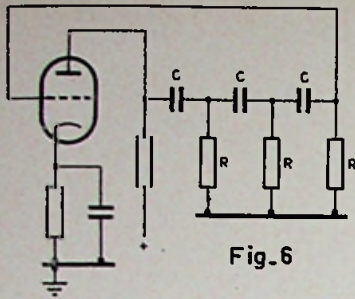


Fig-6

De versterker bestaat uit 2 als weerstandsversterker geschakelde trappen. Daar per trap een fazedraaiing van 180° optreedt, is bij een dergelijke twee-trapsversterker de uitgangsspanning in fase met de ingangsspanning.

De terugkoppeling vindt plaats via een z.g. brug van Wien, die bestaat uit de beide condensatoren C en de weerstanden R. Bij een frequentie f, die is gegeven door:

$$f = 1/(2\pi RC)$$

is E<sub>1</sub> in fase met E<sub>2</sub> en is dus aan de faze-voorwaarde voldaan.

Verder is E<sub>1</sub> = 1/3 E<sub>2</sub>, zodat de versterker tenminste een versterking 3 moet hebben om oscilleren te kunnen verkrijgen.

Is de versterking groter dan 3, dan treedt automatisch een begrenzend werking op.

Een schema met één buis, is in figuur 6 voorgesteld.

Hierbij vindt de terugkoppeling plaats via de uit drie condensatoren C en drie weerstanden R bestaande keten.

In deze terugkoppelketen moet nu een fazeverschuiving van 180° optreden.

De frequentie, waarbij dit het geval is, is gegeven door

$$f = 1/(2\pi \sqrt{6 RC})$$

en de versterking van de buis moet 29 bedragen.

De frequentie van een RC-generator is in het algemeen minder constant dan die van een oscillator met een afgestemde trillingskring (LC-oscillator). De frequentie is namelijk bij een RC-generator in veel sterker mate afhankelijk van de grootte van de weerstanden, die afhankelijk zijn van de temperatuur.

Ook het optreden van roosterstroom in één of meer van de buizen heeft bij een RC-generator een grote invloed op de frequentie.

Het is echter wel mogelijk om door bijzondere maatregelen RC-generatoren te construeren, die aan hoge eisen met betrekking tot de frequentie-stabiliteit voldoen.

### TECHNICUS C

① Gegeven is het in fig. 7 geschetste netwerk.

De beide weerstanden R zijn gelijk.

Voor welke waarde van R (uitgedrukt in L en C) is de impedantie tussen de punten 1 en 2 onafhankelijk van de frequentie? Hoe groot is deze impedantie dan?

OPLOSSING:

Als de impedantie onafhankelijk van de frequentie is, moet deze bij alle frequenties gelijk zijn aan de impedantie bij de frequentie nul.

Daar in dit geval de spoel L geen impedantie heeft, en de impedantie van de condensator oneindig groot is, is de impedantie tussen de punten 1 en 2 gelijk aan R.

Bij alle frequenties moet dus de volgende vergelijking gelden:

$$\frac{R \cdot j\omega L}{R + j\omega L} + \frac{R(1/j\omega C)}{R + (1/j\omega C)} = R$$

$$\text{of: } \frac{R \cdot j\omega L}{R + j\omega L} + \frac{R}{1 + j\omega CR} = R$$

$$\text{of: } R \frac{R(1 - \omega^2 LC) + 2j\omega L}{R(1 - \omega^2 LC) + j\omega L + j\omega CR^2} = R$$

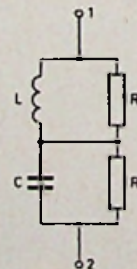


Fig-7

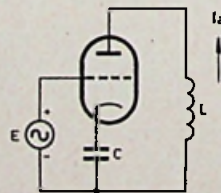


Fig.8

Aan deze vergelijking is voldaan, indien

$$2j\omega L = j\omega L + j\omega CR^2$$

waaruit volgt:

$$R = \sqrt{L/C}$$

Uit het bovenstaande volgt reeds, dat de impedantie dan gelijk is aan R, dus aan  $\sqrt{L/C}$ .

② In het in fig. 8 geschetste, voor wisselstromen geldende, schema is:

$$\mu = 99 \quad R_i = 33 \text{ k}\Omega$$

$$L = 4 \text{ H} \quad C = 1 \mu\text{F}$$

E is een sinusoidale wisselspanning met een effectieve waarde van 0,1 V. Voor welke frequentie van de spanning E is de anode-wisselstroom maximaal?

Hoe groot is dan deze stroom?

OPLOSSING:

We passen de triode-vergelijking toe

$$I_a = sV_g + (V_a/R_i) \dots \dots \text{①}$$

De steilheid s is  $\mu/R_i = 3 \cdot 10^{-3} \text{ A/V}$ .

De spanning V<sub>g</sub>, tussen rooster en kathode, is  $E - I_a(1/j\omega C)$  en de spanning V<sub>a</sub>, tussen anode en kathode, is  $-I_a \cdot j\omega L - I_a(1/j\omega C)$ .

De vergelijking ① luidt dus nu:

$$I_a = s \{ E - I_a(1/j\omega C) \} - \{ I_a \cdot j\omega L + I_a(1/j\omega C) \} / R_i$$

of:

$$I_a = \frac{sE}{1 + (j\omega L/R_i) + \{(1 + \mu)/(j\omega CR_i)\}} \text{②}$$

De modulus van deze breuk heeft zijn maximale waarde als

$$(j\omega L/R_i) + (1 + \mu)/(j\omega CR_i) = 0$$

waaruit volgt:

$$\omega = \sqrt{\{(1 + \mu)/LC\}}$$

Invullen van de gegeven grootheden levert op:

$$\omega = \sqrt{\{100/(4 \cdot 10^{-6})\}} = 5000 \text{ rad/sec.}$$

De frequentie f is dus:

$$f = \omega/2\pi = 5000/2\pi = 796 \text{ Hz.}$$

Uit ② volgt, dat bij deze frequentie de effectieve waarde van de anode-wisselstroom is

$$I_a = sE = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,10 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ A} = 0,3 \text{ mA}$$



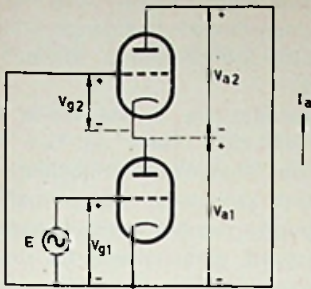


Fig. 9

③ Bereken de anode-wisselstroom als functie van de tijd in de schakeling van fig. 9, wanneer de karakteristieke grootheden van de beide gelijke buizen gegeven zijn als  $S$ ,  $R_i$  en  $\mu$  en de roosterwisselspanning  $E = \hat{e} \sin \omega t$ .

Alle gelijkspanningen om de buizen de juiste instelling te geven, zijn weggelaten.

$\hat{e}$  is zo klein, dat niet-lineaire vervorming niet optreedt.  $\omega$  is zo klein, dat de invloed van de buiscapaciteiten kan worden verwaarloosd.

OPLOSSING .

Wij geven van dit vraagstuk twee oplossingsmethoden .

a. Pas op beide buizen de triode-vergelijking toe

$$I_a = sV_{g_1} + (V_{a_1}/R_i) \dots \textcircled{1}$$

$$I_a = sV_{g_2} + (V_{a_2}/R_i) \dots \textcircled{2}$$

Verder is in het gegeven schema :

$$V_{g_1} = E \dots \textcircled{3}$$

$$V_{a_2} = -V_{a_1} \dots \textcircled{4}$$

$$V_{g_2} = -V_{a_1} \dots \textcircled{5}$$

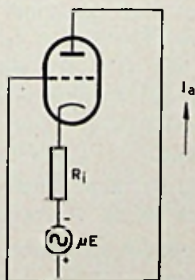


Fig. 10

Eliminatie van  $V_{g_1}$ ,  $V_{g_2}$ ,  $V_{a_1}$  en  $V_{a_2}$  uit de vergelijkingen ① t/m ⑤ levert op:

$$I_a = s\{(\mu+1)/(\mu+2)\} E.$$

Daar de anodestroom in de aangegeven richting in 'a'ze is met  $E$ , is de momentele waarde van  $I_a$  :

$$I_{a \text{ mom}} = s\{(\mu+1)/(\mu+2)\} \hat{e} \sin \omega t.$$

b. Vervang de onderste buis door een spanningsbron met e.m.k  $\mu E$  en inwendige weerstand  $R_i$

Toepassing van de triode-vergelijking op de bovenste buis geeft nu :

$$I_a = sV_g + (V_a/R_i)$$

waarin :

$$V_g = V_a = +\mu E - I_a R_i.$$

Wij vinden hieruit wederom :

$$I_a = s\{(\mu+1)/(\mu+2)\} E$$

TECHNICUS D

① Beschrijf een methode voor het meten van de karakteristieke impedantie (golfweerstand) van een lange coaxiale kabel, bestemd voor het transport van HF-energie.

ANTWOORD :

Wanneer aan het begin van een kabel een signaalgenerator wordt aangesloten en aan het eind een weerstand die gelijk is aan de golfweerstand, treedt aan dit einde geen reflectie van spannings- en stroomgolven op.

De ingangsimpedantie van de kabel is dan gelijk aan de golfweerstand.

Deze feiten zijn onafhankelijk van de signaalfrequentie en van de lengte van de kabel.

Hiervan kan men gebruik maken om de golfweerstand te meten. Men sluit dan aan het begin van de kabel een signaalgenerator aan via een weerstand of een condensator en meet de ingangsspanning met een buisvoltmeter (zie figuur 11).

Het einde wordt afgesloten met een weerstand  $R$ .

Men varieert nu de grootte van  $R$ , totdat bij verandering van de frequentie van de signaalgenerator geen wijziging van de uitslag van de buisvoltmeter meer optreedt.

De waarde van  $R$ , waarbij dit het geval is, is gelijk aan de gevraagde golfweerstand. Deze kan nu met gelijkstroom worden gemeten.

Inplaats van de signaalgenerator kan men ook een z.g. wobulator gebruiken, dit is een signaalbron, waarvan de frequentie periodiek tussen twee grenzen varieert.

De buisvoltmeter kan men dan vervangen door een oscilloscoop, waarop bij de gezochte grootte van  $R$  een horizontale rechte lijn zichtbaar is.

Natuurlijk moet de signaalgenerator of wobulator een spanning leveren, die onafhankelijk is van de frequentie.

Is de te onderzoeken kabel vrij lang (enkele honderden meters) en beschikt men over een impulsgenerator die zeer korte spanningsimpulsen kan leveren (bijv.  $1 \mu\text{sec}$ ) dan kan men ook op de volgende wijze te werk gaan :

Men sluit aan het begin van de kabel de impulsgenerator aan, benevens een oscilloscoop. Het einde van de kabel wordt wederom met een variabele weerstand afgesloten.

Wordt nu de tijdbasisfrequentie van de oscilloscoop gelijk gemaakt aan de herhalingsfrequentie van de impulsgenerator, dan ziet men op het scherm naast elkaar de beelden van de impulsen, die door de impulsgenerator worden geleverd en de gereflecteerde impulsen (zie figuur 12). De laatste zullen zwakker zijn door de in de kabel optredende verliezen. Men varieert nu weer de afsluitweerstand tot de gereflecteerde impuls minimaal is en meet vervolgens deze weerstand.

Een derde methode voor het meten van de golfweerstand is gebaseerd op het feit, dat deze weerstand middelevenredig is tussen de ingangsimpedanties, die men aan het begin van de kabel meet bij open, resp. kortgesloten einde.

Men moet dus dan beschikken over

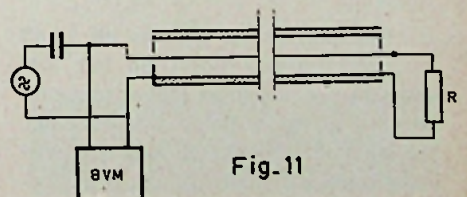


Fig. 11



meetapparatuur voor capaciteiten en zelfinducties.

Deze methode kan alleen dan met succes worden gebruikt, wanneer de kabel niet zo lang is, dat de verliezen een belangrijke rol spelen.

② Op de niet-ontkoppelde kathodeweerstand van een eindbuis staat een gelijkspanning van 8 V en een sinusoidale wisselspanning, waarvan de effectieve waarde 4 V bedraagt en de frequentie 400 Hz is.

Welke uitslag zullen de hier volgende meters geven als deze over de kathodeweerstand worden geschakeld?

- wisselspannings-buissvoltmeter
- weekijzer-voltmeter
- universeelmeter in de stand gelijkspanning
- universeelmeter in de stand wisselspanning.

Men mag daarbij aannemen, dat de spanning door het aanbrengen van de meters niet verandert.

Verder is nog gegeven, dat de universeelmeter geen ingebouwde scheltingscondensator of meettransformator heeft.

OPLOSSING :

a. De wisselspannings-buissvoltmeter geeft uitsluitend de wisselspanningscomponent van de te meten spanning. Een dergelijk instrument is normaal gelijk in effectieve waarden van een sinusoidale spanning. In dat geval zal de meter dus 4 V aangeven.

b. Een weekijzer-voltmeter geeft de effectieve waarde aan van de aangesloten spanning.

Bestaat een spanning uit enkele componenten met verschillende frequenties, dan is de effectieve waarde gelijk aan de wortel uit de som van de effectieve waarden van de componenten. In dit geval zijn er twee componenten, namelijk: 8 V (freq. nul) en 4 V (freq. 400 Hz).

De meter zal dus aanwijzen :

$$\sqrt{8^2 + 4^2} = 4\sqrt{5} = 8,94 \text{ V.}$$

c. Een universeelmeter in de stand gelijkspanning geeft bij het meten van een spanning met wisselende grootte de gemiddelde waarde aan. De gemiddelde waarde van een wisselspanning, genomen over een ge-

heel aantal perioden, is nul, de gemiddelde waarde van de gegeven spanning is dus 8 V. De meter zal dan ook deze waarde aangeven.

d. De topwaarde van de wisselspanningscomponent is  $4\sqrt{2} = 5,6 \text{ V}$ , dus kleiner dan de gelijkspanningscomponent.

De spanning blijft dus steeds positief en een universeelmeter zal slechts in één richting stroom doorlaten.

De meter krijgt nu een uitslag, die evenredig is met de gemiddelde waarde, doch een wisselspanningsmeter is normaal gelijk in effectieve waarden van een sinusoidale spanning. De verhouding van effectieve waarde tot gemiddelde waarde is de z.g. vormfactor.

Deze is bij een sinusoidale wisselspanning of stroom  $\pi/(2\sqrt{2}) = 1,11$ . De meter zal dus een waarde aanwijzen, die 1,11 maal de gemiddelde waarde is, in ons geval

$$1,11 \times 8 = 8,88 \text{ V.}$$

③ Verklaar waarom de bij AM omroepontvangers veel gebruikte definitie van gevoeligheid niet wel bruikbaar is bij FM-ontvangers.

Geef aan, hoe men bij laatstgenoemde ontvangers veelal de gevoeligheid definieert en hoe men deze kan meten.

ANTWOORD :

Bij een AM-ontvanger is het uitgangsvermogen afhankelijk van de sterkte van het, met een constante diepte gemoduleerde ingangssignaal.

Bij een FM-ontvanger daarentegen is het uitgangsvermogen niet afhankelijk van de sterkte van het ingangssignaal (mits dit laatste zo groot is, dat de begrenzer functioneert).

Om deze reden kan de bij AM veel gebruikte definitie van de gevoeligheid, die is gebaseerd op het meten

van het ingangssignaal dat nodig is voor een bepaald uitgangsvermogen, niet bij FM-ontvangers worden gebruikt.

De definitie die bij FM veelal wordt gebruikt, komt neer op het meten van de signaal/ruisverhouding. Men verstaat dan onder de gevoeligheid de grootte van het ingangssignaal, dat met 400 Hz gemoduleerd tot een frequentiezwaai van 22,5 kHz, een uitgangssignaal geeft, dat 30 dB sterker is dan de ruis.

Om de gevoeligheid volgens deze definitie te meten, wordt een meetzender verbonden met de ingangsklemmen van de ontvanger door middel van een kabel, waarvan de golfweerstand gelijk is aan de waarde die bij de ontvanger is voorgeschreven, in de regel  $230 \Omega$  (voor gebruik met een gevouwen dipool).

Het uitgangsvermogen wordt gemeten met een uitgangsvermogen-meter, waarbij de luidspreker wordt vervangen door een weerstand, die gelijk is aan de luidsprekerweerstand bij 400 Hz.

De volumeregelaar wordt op „maximum” ingesteld en de ontvanger afgestemd op de frequentie van de meetzender.

Men vergroot nu geleidelijk het uitgangssignaal van de zender en meet telkens het uitgangssignaalvermogen en het uitgangsruisvermogen.

(Dit laatste door de modulatie van de zender uit te schakelen).

Hoe groter de signaalspanning wordt, des te meer wordt de ruis onderdrukt. Hiermede gaat men door tot de signaal-ruisverhouding 30 dB is.

(Een factor 1000 in vermogen of  $10\sqrt{10}$  in spanning).

De grootte van de hierbij gebruikte signaalspanning is de gevoeligheid.

Men spreekt hier ook wel van de „bruikbare gevoeligheid” ter onderscheiding van een tweetal andere definities, n.l. de „maximale gevoeligheid” (het ingangssignaal, dat met 400 Hz gemoduleerd tot een frequentiezwaai van 22,5 kHz, een uitgangsvermogen van 50 mW levert) en de „zwaai-gevoeligheid” (de frequentiezwaai, waarbij, bij een modulatie diepte van 400 Hz, een uitgangsvermogen van 50 mW wordt verkregen).

Het ingangssignaal moet hierbij zo groot zijn, dat de begrenzer volledig werkt).

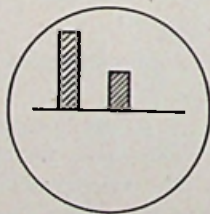


Fig. 12



vervolg van pagina 795:

NRG 40 JAAR 1920—1960

geconstrueerd, terwijl een apparaat ter registratie van de zonne-ruis in werking was.

We zagen ook een oscilloscoop waarop de frequentie-spectra bij FM en AM werden zichtbaar gemaakt.

Een klein model toonde ons het **troposcatter-effect**. De invloed van bergen en heuvels werd aangetoond, terwijl verwarming van de luchtlagen tussen zender en ontvanger het bekende scatter-effect opriep.

Hierna betraden wij de stand van de Nederlandse Radio Unie te Hilversum.

Naast vele foto's van studio-controle en registratie-kamers, reportage-apparatuur en studiobouw, trok een regeltafel met stereo-faciliteiten onze aandacht.

Men beschikte over een stereo-magnetofoon-machine, waarop een band met stereo-effecten, muziek en spraak gelegd was. De band bevatte doorlaat-impulsen van 15 kHz, waarmee een dia-projector werd gestuurd. Zodoende kwam een dia-serie op het projectiescherm, welke ca een kwartier duurde en waarin de constructie, research, fabricage en gebruik van alle studio-apparatuur door de NRU duidelijk naar voren kwam.

Hierna volgde een treffende stereodemonstratie met de tafel, welke geheel door het **laboratorium van de NRU** is vervaardigd. Men heeft hierop de mogelijkheid tot aansluiting en het mengen van maar liefst **8 stereo-kanalen** en kan naar believen de richting, breedte en galm-effecten instellen of regelen.

Zelfs onder de slechte akoestische omstandigheden in deze ruimte waren de stereo-effecten ronduit verrassend.

Verder zagen wij daar een mono-magnetofoon en mono-gramfoonmachine, inrijdbare eenheden, zoals die in de moderne studio's worden toegepast. Interessant was het snel-stop- en start-systeem met magnetische vergrendeling van de gramfoon-machine.

Ook de op het laboratorium in ontwikkeling zijnde **stereo-condensator-microfoon**, uitgerust met transistors,

trok veler aandacht. Volledige gegevens waren echter niet beschikbaar.

Met interesse keken wij naar enige akoestische proefjes op het gebied der studiobouw. Vooral werd op het probleem van „**boem-frequentie**” ingegaan, die met behulp van een (in vergelijking met de studio-ruimte) kleine **Helmholtz-resonator** wordt bestreden.

De volledige lijn-apparatuur voor buiten-uitzendingen was in werking opgesteld. Men vertelde, dat deze koffers zoals vrijwel alles bij de NRU, in eigen bedrijf waren ontworpen en gefabriceerd.

Dit gold ook voor de moderne, kleine condensator-microfoon, welke 2 polyester-blokjes bevat, waarin de elektronische onderdelen zijn opgeborgen.

Dit moderne product stak wel zeer gunstig af tegen de eerste dynamische omroep-microfoon van 1923. Men vertelde ons, dat deze 8 kg woog en voor de veldspool 12 V, 9 amp. vroeg.

Neen, de techniek gaat steeds verder, met name bij de omroep. Overtuigd zijnde, dat onze f 12.— per Jaar door de Hilversumse technici goed worden gebruikt, verlieten we de NRU-stand.

Tenslotte bezochten we een complete mobiofoon-installatie in werking. Gesprekken met willekeurige punten in Nederland werden gedemonstreerd.

De apparatuur was verrassend klein en deugdelijk opgebouwd (Philips).

Aan het slot van onze rondgang waren we eensluidend van oordeel, dat de tentoonstelling „**EN-ER-GEE 40**” qua gebodene en organisatorisch een groot succes was.

Over de rondleiding door studenten van de T.H. te Delft, niets dan lof; de explicatie bij alle stands was perfect, men stond daar met kennis van zaken.

Alle hulde aan de organisatoren en medewerkers van deze unieke presentatie.

**NASCHRIFT.** Wij vernamen nader, dat ruim 3300 technici deze tentoonstelling hebben bezocht, waaronder vele HTS'en, UTS'en en andere instituten.



ADVERTENTIES

BOUWTEKENINGEN

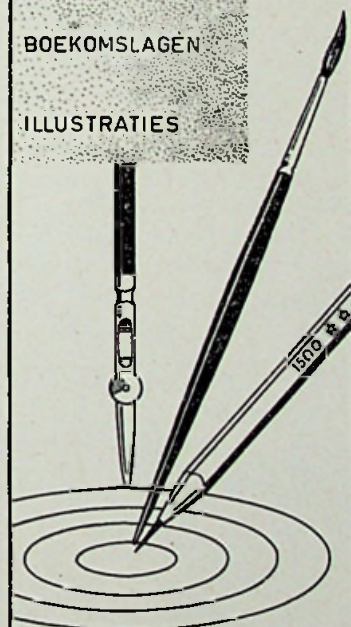
SCHEMATUUR

**BOLLAND**  
TECHNISCH ILLUSTRATOR

RECL. FOLDERS

BOEKOMSLAGEN

ILLUSTRATIES



**B**

HOOFD ILLUSTRATOR  
RADIO ELECTRONICA \*

VERGIE DE WEG 77 HAARLEM  
TEL. 025 - 61134



## „EIDOPHOR“

TELEVISIE-GROOTBEELD-PROJECTOR

### met holle OLIESPIEGEL

Onlangs hebben we kunnen kennismaken met de mogelijkheid om bijzonder grote TV-beelden op een bioscoop-scherm te projecteren.

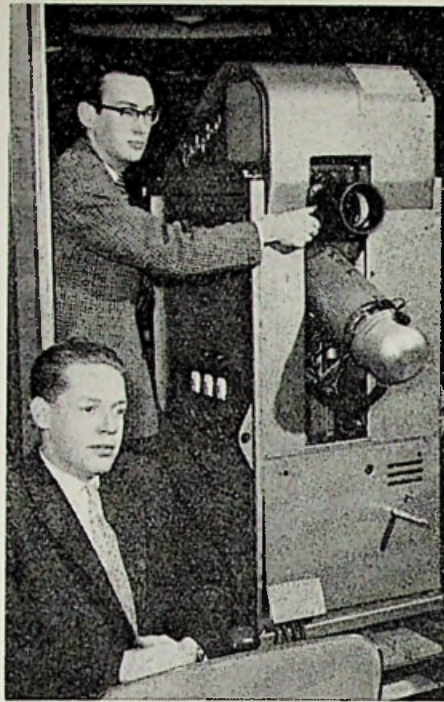
Hierbij werd gebruik gemaakt van de „Eidophor“ TV-grootbeeldprojector die werd vervaardigd door de N.V. Gretag te Zurich.

Deze nieuwe grootbeeldprojector heeft de mogelijkheid geschapen ook in zeer grote zalen voor een talrijk publiek een duidelijk en helder televisie-beeld te projecteren met afmetingen van 4 bij 3 meter.

Het „Eidophor“ (is beelddrager) principe werd ontdekt en ontwikkeld door wijlen prof. dr. F. Fischer te Zurich en zijn leerlingen prof. Baumann en wijlen dr. Gretener, wijkt sterk af van de methode die in de algemeen bekende TV-apparatuur toegepast wordt.

Volgens deze laatste methode schrijft een electronenstraal van een kathode-straalbuis een beeld op een fluorescetielaag, waardoor een lichtbeeld ontstaat. De aldus opgewekte licht-hoeveelheid is echter niet groot genoeg om dit beeld tot b.v. bioscoop-formaat te vergroten.

Prof. Fischer verving het fluorescentie-scherm door een holle spiegel, voorzien van een slechts ongeveer 0,1 mm dikke olielaag. Door een electronenstraal wordt op de olielaag een „onzichtbaar“ beeld geschreven. Dit beeld is opgenomen in een optisch systeem, zodanig, dat het als een soort „reflecterende film“ functioneert.



Een terzijde van de holle spiegel opgestelde lichtbron projecteert deze „reflecterende film“ via een objectief als een groot TV-beeld op het projectie-scherm.

Tussen de holle spiegel en het objectief in, bevindt zich een rooster van rechthoekige spiegel-elementen, de opstelling hiervan is zo, dat ze gezien vanaf de lichtbron, een spiegelvlak schijnen te vormen, terwijl er gezien vanaf de holle spiegel, wijde spleten tussen de elementen aanwezig zijn.

Het licht van de lichtbron wordt via deze spiegelementen op de holle spiegel geworpen en door de spiegel

gereflecteerd. Indien de olielaag op de holle spiegel volkomen glad is, wordt het weerkaatste licht weer door de spiegel-elementen opgevangen en valt er dus geen licht door het objectief.

Als echter door die electronenstraal een „beeld“ op de olielaag geschreven wordt, waardoor deze laag on-effenheden gaat vertonen (op de plaats waar geschreven wordt), wordt het weerkaatste licht dusdanig afgebogen, dat het de spleten tussen de spiegelementen passeert en via het objectief het projectiescherm bereikt.

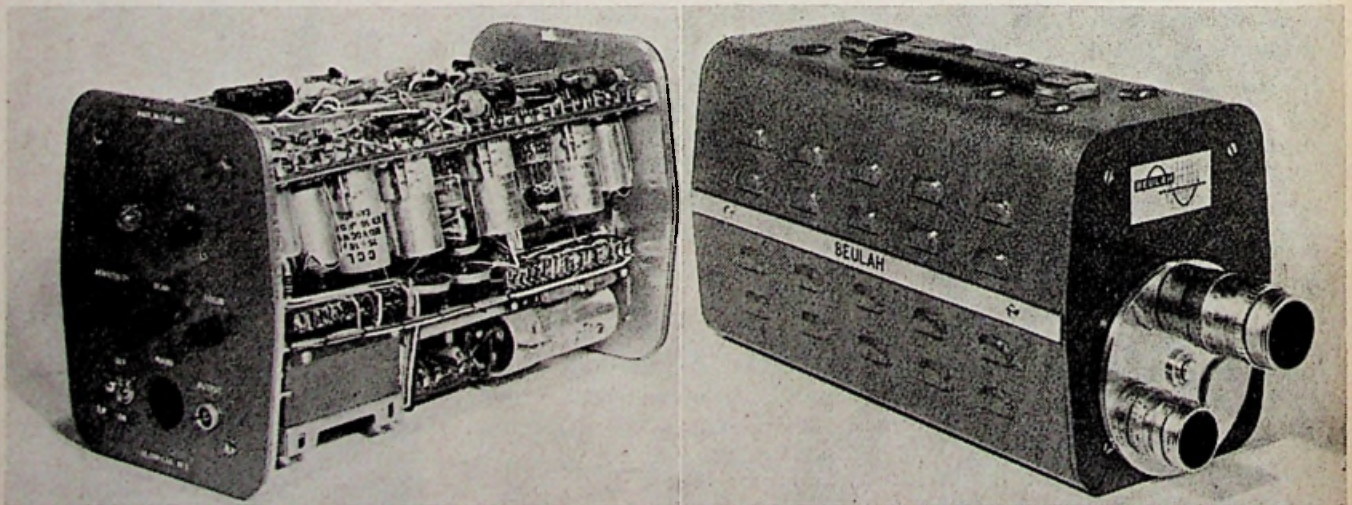
### NIEUWE TV-CAMERA

Door John Gilbert van The Northern Polytechnic is een nieuwe TV-camera ontworpen voor voornamelijk industrieel gebruik en wel als TV-intercom. Deze nieuwe „Beulah“ TV-camera is zonder meer op elk bestaand TV-toestel aan te sluiten, ongeacht of dit een 625- of 504 lijner is (omschakelbaar).

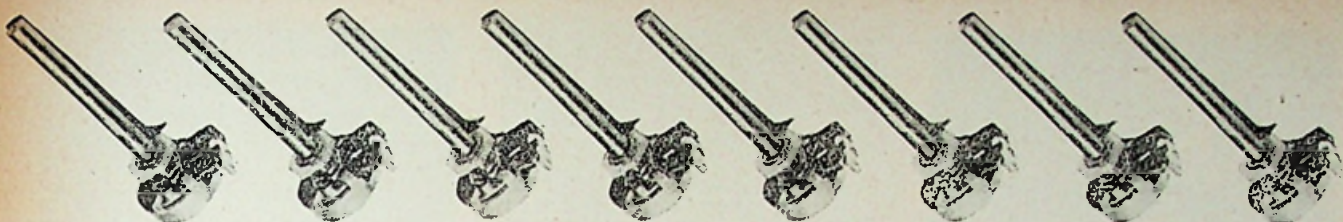
Op de frontplaat is een revolverkop met drie lensvattingen te monteren. Het standaardtype, dat 2200 gulden kost, is uitgevoerd met één lens van 25 mm, F1,9 en weegt 6 kg. Bij opname benodigt men geen extra verlichting te gebruiken, zodat de camera op elke plaats kan worden opgesteld en zodoende ongemerkt een oogje in het zeil kan houden.

De camera is zeer compact gebouwd en meet 30 x 25 x 15 cm, terwijl voor het electronische gedeelte 6 buizen en 10 halfgeleiders werden toegepast.

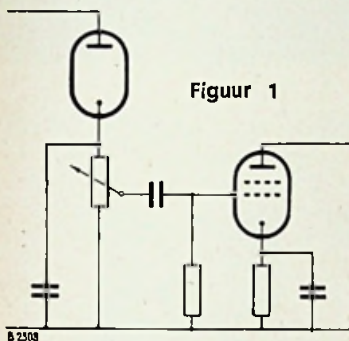
Bij de prijs van het standaardmodel is inbegrepen 8 meter coaxiale kabel.



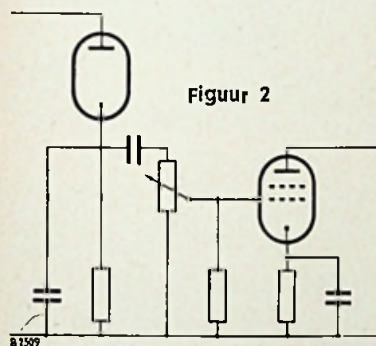




## CONTACTRUIS BIJ KOOLPOTENTIOMETERS



Figuur 1



Figuur 2

Een krakende pot.meter... één van de hinderlijkste verschijnselen in TV- en FM-toestellen, HIFI-versterkers e.d.

Grote aandacht wordt in de radio-fabrieken dan ook besteed aan de eigenschappen van koolpotentiometers in verschillende schakelingen.

De meest voorkomende pot.meter-storingen zijn ruisen en kraken.

Contactruis treedt op, wanneer er sprake is van onregelmatig contact tussen de kooldeeltjes onderling, terwijl het kraken te wijten is aan een ongelijkmatig oppervlak van de koolbaan. Het is daarom van groot belang de kool-potmeters op de juiste wijze te schakelen, opdat na verloop van korte tijd geen ongewenst geruis en gekraak kan gaan optreden.

Vandaar, dat we in dit korte artikelje een drietal schakelingen, waarin de

koolpotentiometers voor geluidsregeling worden gebruikt, eens onder de loupe nemen.

### Schakelingen waarbij gelijkstroom door de koolbaan gaat

In een detectieschakeling volgens figuur 1 gaan zowel de gelijkstroomcomponent als het hierop gesuperponeerde signaal door de koolbaan, terwijl het glijcontact stroomloos is.

Deze schakeling wordt slechts in de goedkopere toestellen toegepast, omdat door toevoeging van slechts één condensator een lager ruisniveau is te bereiken, zoals fig. 2 laat zien.

Om het kraakniveau van pot.meters te meten, wordt vaak van het in fig. 1 gegeven circuit gebruik gemaakt.

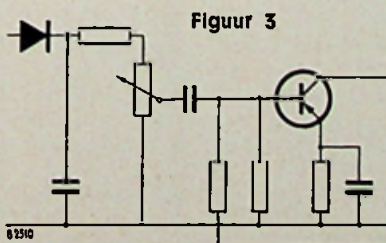
De schakeling van figuur 2 is echter de meest gangbare, zoals die in schema's en toestellen wordt gebruikt.

### Schakelingen waarbij geen gelijkstroom door de koolbaan gaat.

Bij de in fig. 2 gegeven schakeling, die in moderne radio- en TV-ontvangtoestellen veelvuldig wordt toegepast, gaat de gelijkstroomcomponent van het gedetecteerde HF-signaal niet door de koolbaan (stroomloze schakeling).

In dergelijke gevallen zal bij gebruik van 23 mm  $\phi$  pot.meters (Philips) minder ruis optreden dan bij toepassing van 26 mm  $\phi$  pot.meters het geval is. Het kraakniveau van de 26 mm  $\phi$  zal bij intensief gebruik geleidelijk gaan stijgen.

Bij toepassing van 23 mm  $\phi$  pot.meters is deze stijging van het kraakniveau nauwelijks merkbaar.



Figuur 3

### Schakeling als variabele weerstand

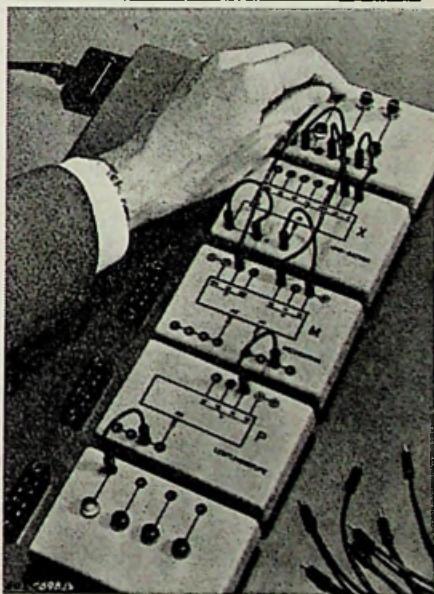
In dit soort schakelingen (fig. 3) die o.a. in transistortoestellen worden gebruikt is de pot.meter niet als spanningsdeeler geschakeld, maar als variabele weerstand met glijcontact.

In dit geval is de mate van kraken omgekeerd evenredig met de weerstand tussen de contactveer en de koolbaan.

Hoe groter deze weerstand dus, hoe minder de pot.meter zal kraken en omgekeerd.

Aangezien deze weerstand, wat de 23 mm  $\phi$  pot.meter betreft, het gunstigst ligt, is deze het best te gebruiken in stroomvoerende schakelingen.

(Naar gegevens uit Elenco Bulletin van Philips).



### SIMATIC STUDIEPANELEN

Teneinde studerenden met de schakeltechniek vertrouwd te maken, heeft Siemens een aantal z.g. Simatic-Lehrbaukasten ontworpen waarmee een groot aantal schakelingen in praktijk kan worden gebracht.

Deze panelen zijn niet slechts voor studiegebruik geschikt maar bewijzen ook grote diensten bij het ontwikkelen van nieuwe schakelingen voor de meest uiteenlopende toepassingen.





Stereo : Philips 935033 AY - 33 t.  
f 25.50. Dvorak, Symfonie no. 2  
in d, op. 70. Slavische dans no. 3  
in As, op. 46; Slavische dans no. 1  
in C, op. 46. Slavische dans no. 7  
in g, op. 46. Het Concertgebouw-  
orkest o.l.v. Bernard Haitink.



Het is voor het eerst, dat we Haitink op de plaat horen. Hij is bij duizenden bekend als dirigent van het Radio Philharmonisch orkest. Ook hier toont hij zich een meester van de dirigeerstok.

Over de muziek kunnen we zeggen, dat dit zeker de opname is om met Dvorak kennis te maken, als u zijn werken nooit eerder beluisterde. Het manco, dat zo weinig van Dvorak op de plaat is vastgelegd, is hiermede opgeheven, terwijl wij van mening zijn dat een uitvoering als door Haitink met het Concertgebouw-orkest is gegeven, moeilijk beter denkbaar is.

De opname van Philips is te loven. Stereo in de ware zin van het woord.

Stereo: Vox, STDL 500.450, L.P. 30 cm - f 23.50. Vivaldi, Concerto in D Minor for two oboes and strings. Concerto in G Major for oboe, bassoon and strings. Concerto in C Major, for two oboes, two clarinets and strings. Concerto in C Major, for two oboes, two clarinets and strings. Oboes: Alberto Caroli, Alberto Alvarosi. Clarinets: Ezio Schiani, Alfio Gerbi. Bassoon: Virginio Bianchi. Gli Accademici Di Milano. Piero Santi conductor.

Een prachtig ensemble, muzikaal af. Vooral de hobo-partij is subliem. Kent u de muziek niet van Vivaldi? Mogen

wij u dan raden het met deze opname te proberen. Het doet u denken aan Mozart en toch is het weer anders. Qua stereo niets dan lof.



Stereo : Decca, SXL 2190 - 33 t.  
f 25.50. Beethoven: Concert voor  
piano en orkest, no. 3, op. 37 in c.  
Sonate no. 14, op. 27 no. 2 in cis  
(Mondschein). Uitv. Die Wiener  
Philharmoniker, solist: Wilhelm  
Backhaus (piano). Dirigent: Hans  
Schmidt-Isserstedt.

Een zeldzame opname, waarvan wij echter niet weten wat wij meer moeten loven, de muzikale uitvoering, de opvatting van de dirigent, of de opname, die eveneens onder de klassering „meesterlijk“ valt

De dynamiek is zeldzaam goed, daar waar de piano alleen aan het woord is, is geen enkele zweving.

Wij speelden de plaat af met de PPP-versterker, alleen al voor de enorme dynamiek, met + 5 dB voor hoog en laag.

Wij geloven, dat ieder deze muziek zal weten te waarderen, zelfs onze jazz-minnende jongeren thuis luisterden aandachtig en dat wil het zeggen.



Stereo : Fontana 875023 CY - 33 t.  
f 25.50. Chopin: Concert voor  
piano en orkest, no. 2, op. 21 in f.  
Adam Harasiewicz (piano), Die  
Wiener Symphoniker, o.l.v. Heinrich  
Hollreiser.

Van geheel andere aard als de vorige is dit piano-concert. Van Adam Harasiewicz bespraken we reeds het 1e piano-concert van Chopin in januari van dit jaar.

Ons oordeel is nog eens versterkt door deze opname, die zo mogelijk nog beter is dan die van het 1e piano-concert.



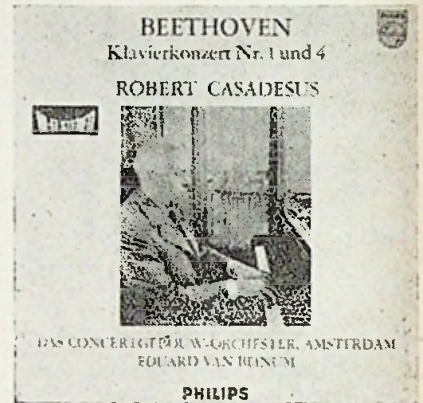
Stereo: Decca, SXL 2155 - 33 toer.  
f 25.50. Lalo: Symphonie Espagnole, op. 21 in d. Ravel: Tzigane. Ruggiero Ricci (viool). L'Orchestre de la Suisse Romande. Dir.: Ernest Ansermet.

U doet goed, alvorens deze plaat te draaien, de cover te lezen om een goed inzicht te krijgen in het werk van Lalo. De symfonie „Espagnol“ is geniaal gecomponeerd, waarbij de viool spelenderwijs op buitengewoon fascinerende manier wordt gehanteerd.

Ansermet voegt orkest en violist tot een prachtig geheel.

De opname van Decca is van het zuiverste water en behoort van de eerste tot de laatste klank tot het meest volmaakte.

Ook Ravel's Tzigane, waarbij het orkest zelfs als begeleiding bijna niet opvalt, komt goed uit de verf.





**Amadeo, AVRS 6191 (33 t. f 22.—)**  
**Musik zum Traumen:** Liebestraume Liszt, Erotik, Grieg, Minutenwalzer, Chopin, Intermezzo „Die 4 Grobiane“, Wolf-Ferrari, Largo uit d. opera Xerxes, Händel, Prelude g-moll, Rachmaninoff, Prelude cismoll, Rachmaninoff, Intermezzo uit Cavalleria Rusticana, Mascagni, Romanze, Rubinstein Etude nr 3, op. 10, Chopin, Walzer, Brahm's, Träumerei Schumann, Caprice Viennois, Kreisler. **Orchester der Wiener Staatsoper in der Volksoper. Dirigen': Hans Hagen**



**Philips, Mono, P 13520 R (33 toer. f 12.50.** „Concert at home“ no. 1 Schubert, Marche militaire op. 51 no. 1 in D. Het Concertgebouw Orkest, o.l.v. Paul van Kempen. Liszt, Liebestraume no. 3, op. 62 in Es. Marinus Flippe, piano. Lortzing: uit „Zar und Zimmermann“: Holzschnittanz (3e akte); Smetana uit „Die verkaufte Braut“ Polka (1e akte); Die Wiener Symphoniker, Dir. Wilhelm Leibner. Weber: Aufforderung zum Tanz, op. 65 (bew. Berlioz) Het Residentie Orkest, dirigent, Willem v. Otterloo. Beethoven: Bagatelle in a (Für Elise). Gerard Hengeveld, piano. Mozart: Ouverture „Le nozze di Figaro“ (Figaros Hochzeit), KV 492 Die Wiener Symphoniker. Dirigent Rudolf Moralt. Grieg: uit Peer Gynt suite, no. 1, In de zaal van de bergkoning. Het Residentie-orkest, dirigent: Willem van Otterloo.

De titel duidt de bedoeling van deze serie aan; de keuze van de verschillende werken is verantwoord en goed Orkest en dirigent zijn bekend en doen hun naam eer aan, evenzo de solisten. Het belangrijkste bij deze 20 cm plaat is, dat de opname in overeenstemming is met de standing van de muziek. Een genot om naar te luisteren.

**Decca - Stereo - SDX 2122 (45 EP f 7.25)** Vico Torriani zingt met koor en orkest o.l.v. Herbert Rehebein en Klaus Ogermann: Ave Maria no morro, Sempre amore, Piano, Un bacio in Sorrento. Een Vico-Torriani-plaatje met bekende



nummers; echt voor de fans. De opname is zeer goed.

**Decca - Stereo - SDX 2123 (45 EP f 7.25)** Die Bückeburger Jäger spelen fanfare-marsen, o.l.v. de dirigent Wilfried Majowsky.

Parademarsch der 18-er Husaren, Fehrbelliner Reitermarsch, Kreuzritter-Fanfare. Hie guet Brandenburg allewege.

Moet u luisteren. Prachtige koperopnamen, zoals u ze zelden zult genieten en zoals maar weinig orkesten zullen presteren. Een puike opname.

**Philips - Stereo - 740 109 AV (45 EP f 9.25)** Rimski-Korsakow: Capriccio Espagnol, op. 34. The New York Philharmonic; dirigent Leonard Bernstein.

Een prachtig orkeststuk, waarbij van het orkest door de bijzondere effecten, alles geveerd en gegeven wordt. De opname is glashelder en goed.

**Philips - Stereo - 740 012 AV (45 EP f 9.25)** Grieg: Uit „Peer Gynt Suite“ no. 1, op. 46: Morgenstemming, Anitra's dans, Aases dood, In de zaal van de bergkoning. Het Concertgebouw Orkest o.l.v. Jean Fournet.

Een EP, waarop de bekende Peer Gynt Suite, is altijd gevraagd, vooral in deze „geschenkenmaand“. Ook deze opname van het Concertgebouw Orkest is prima; de uitvoering is traditioneel en zoals te verwachten was: boven alle lof verheven.

Muziek die, men kan rustig zeggen, door iedereen op prijs wordt gesteld. Orkest en dirigent geven van al deze werken een prima vertolking. De opname is helder en kan de toets der kritiek doorstaan, als deze vergeleken zou worden met de beste platen, die wij de laatste tijd mochten horen.

De enige opmerking die wij zouden willen maken is: niet te veel aan de dynamiek komen, hoewel dit hier blijkbaar niet had nodig was te nemen.

**Decca - Stereo SX 1.2198 (33 toer. f 22.—): „Philharmonic Ball“, Joh. Strauss jr. Auf der Jagd, op. 375, Pizzicato Polka, Frühlingsstimmen, op. 410, An der schönen blauen Donau op. 314, Agyptischer marsch Perpetuum mobile. Joseph Strauss Dirilrienwalzer, Ohne Sorgen (polka), Transaktionen, op. 184. Die Wiener Philharmoniker, o.l.v. Willi Boskovsky.**

Alvorens deze plaat te draaien, moeten wij eerst een waarschuwing geven. Het is namelijk noodzakelijk om over een prima versterker en dito luidspreker te beschikken. In de eerste plaats is de dynamiek enorm en bovendien zijn er zo hier en daar geluidseffecten, die het uiterste van uw installatie vergen.

Het is een opname, Decca waardig. Subliem. Orkest en dirigent zorgen bovendien voor een goede vertolking. Echte Weense sfeer, die wij hoorden middels de P.P.P.-versterker, 2X Lorenz (bas), 2X Lorenz (midden) en 4 X Audax TW9, voor het hoog.

**Philips - Stereo - 835 526 AY. (33 toeren f 22.50)** Beethoven: Concert voor piano en orkest no. 1, op. 15 in C. Concert voor piano en orkest no. 4, op. 58 in G. Robert Casadesus, piano; Het Concertgebouw Orkest o.l.v. Eduard van Beinum.

Een smaakvolle cover met een portret van Robert Casadesus dekt een gulden lading. Het is al heel moeilijk uit te maken, wie wij meer moeten bewonderen: de pianist, het orkest, de dirigent, of de knoppenman. Een redelijke dynamiek, een gave piano-partij; wat wilt u meer. Als totaliteit in één woord: prima.



**Philips - Mono - G 03544 L (33 toer. f 18.50).** Mozart: Eine kleine Nachtmusik. KV 525. Menuet in F, KV 599. Menuet in C, KV 568. Drie Duitse dansen, KV 605. Maurerische Trauermusik, KV 477. Die Zauberflöte, KV 620. Le Nozze di Figaro, KV 492. Così fan tutte, KV 588. Der Schauspieldirektor, KV 486. **The Columbia Symphony Orchestra o.l.v. Bruno Walter.**

Deze monoraule plaat is echt iets voor Mozart-liefhebbers. De opname staat op hoog peil, terwijl de artistieke leiding van niemand minder dan Bruno Walter ook muzikaal een prestatie van de eerste rang is.

#### FONTANA'S MUSICAL PALLET SERIES:

Bij elke plaat gratis reproductie in de hoës. Plaat + hoës + reproductie voor f 16.50. Ter beoordeling kregen wij:

**Fontana - 697 000 EL (33 t. f 16.50)**  
**Johan Strauss: Famous Waltzes.**  
**Die Wiener Symphoniker, dirigent: Paul Walter.**

10 bekende en beroemde walsen, die op deze plaat prachtig zijn uitgevoerd. Meeslepende muziek uit de Weense glorie-tijd. De begeleverde reproductie is van Renoir; Moulin de la Galette.

**Philips, 345 245 PF (45 t. f 3.60)**  
**Heidi Bruhl (zang) met koor en orkest o.l.v. Heinz Altsch.** Immer will ich dir gehören - Ich bin so - oder so (uit de film „Immer will ich dir gehören“).

We wilden het u graag laten horen, zo aardig is dit plaatje, vol leuke effecten. Vooral de vereerders van Heidi Bruhl zal het plezier doen. De opname is goed.

**JUNIOR JAZZ GALLERY (mono)** Een prima serie, waarin buiten de hierna te noemen nog vele nummertjes zijn en ook nog wel zullen verschijnen.

**Philips - Mono - 362 016 ARF (45 t. f 3.95).** Sidney Bechet (sopraansax) met o.a. Ernie Caceres (baritonsax) Pops Foster (bas) Zutty Singleton (drums). What a dream, My woman's blues (opgenomen te New York, 1938, 1947).

Alleen voor het 2e nummer is het plaatje z'n geld dubbel en dwars waard, Jammer, dat bij nr 1 enige ruis te horen was, wat waarschijnlijk zijn oorzaak daarin vindt, dat het een oudere opname betreft, die men aan de vergetelheid wilde ontrukken.

**Philips - 362 004 ARF - Mono (45 t. f 3.95).** Louis Armstrong and his All-Stars (met o.a. Edmond Hall, klarinet en Trummy Young, trombone. Way down yonder in New Orleans. Do you know what it means to miss New Orleans (zang Louis Armstrong).

Voor de liefhebbers een prima plaat. In het tweede deel is Satchmo op z'n best. Wij zouden geneigd zijn om te zeggen, dat ook de opname aan deze kant beter is.

**Philips - 314 001 ARF - Mono (45 t. f 3.95)** The Dutch Swing College Band; Weary Blues; At a Georgia camp meeting (uit de Lp „Swing College at Home“).

Meesterlijk in hun soort zijn deze jongens en dat zullen ze wel blijven wat ze ook bewijzen met deze opname.

**Philips 318 429 PF (45 t. f 3.60)**  
**Medley no. 19, draaiorgel „De Arabier“.** Marina, Ene Nacht am Rio Grande, Zeg niet nee (Tell him no), Baciare, baciare, Kleine Lucienne, Looking high, high, high

We zaten juist vanmiddag op de Grote Markt te Haarlem te luisteren naar Jupiter en konden ons overtuigen van de belangstelling die dit orgel genoot. 's Avonds hoorden we het bovenstaande plaatje van „De Arabier“. Dat er interesse bestaat voor het draaiorgel weet ook Philips, reden, waarom men de vrienden van het draaiorgel regelmatig een opname presenteert.

Enkele nummers terug memoreerden wij ook reeds zo'n plaat. Wij geloven graag, dat ze gaan. Ook deze opname mag er zijn.



#### Vervolg van pagina 807:

#### ELEKTRO-MECHANISCHE SCHAKELKLOK

de relais getekend. Waarden zijn niet aangegeven omdat deze afhankelijk zijn van de toegepaste relais.

De verticale punt-streep lijnen in de figuur hebben geen andere betekenis dan de scheiding voor te stellen tussen het eigenlijke schakelgeheugen en één der vele toepassingsmogelijkheden; in dit geval een radio-ontvanger.

#### RADIO-ONTVANGST

In fig. 4b is een methode aangegeven om op vooraf ingestelde tijdstippen twee verschillende radiokringen in te schakelen.

De keuze tussen de 2 programma's wordt gemaakt door de plus en de min te wisselen, hetgeen gebeurt door het relais 1 respectievelijk 2 te bekrachtigen. De schakeling is weer gegeven in fig. 4b midden boven. Afhankelijk van de polariteit komt re-

lais A, B en C of B en C op. C is een sterkstroom-relais, dat in alle gevallen inslaat. Een door dit relais bediend maakkontakt wordt over de net-schakelaar van het radiotoestel geschakeld. Het relais A bedient de contacten voor ontvangst van bijv. Hilversum I en het relais B voor bijv. Hilversum II.

#### PROGRAMMA-ONDERDRUKKING

Het relais D biedt de mogelijkheid om een automatisch ingeschakeld programma weer te onderdrukken en om eventueel een keuze uit de gewone radio-programma's te maken.

Op de volgende in de programma-trommel aanwezige schakelpuls heeft dit relais geen invloed meer.

#### NOG ENIGE OPMERKINGEN VAN DE ONTWERPER TOT BESLUIT

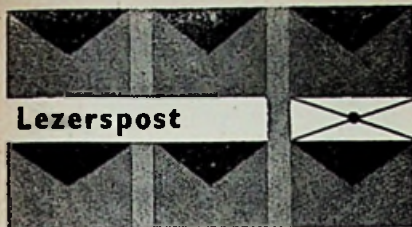
1. De aftastbeugel moet vallen nadat transport van de draad plaats ge-

vonden heeft. Ongeveer 1 minuut later.

2. Schijf 6 kan zonder bezwaar gelijk aan 7 en 8 worden gehouden.
3. Een stuklijst van onderdelen is moeilijk te geven omdat de waarden door de relais bepaald worden. Uw radio-onderdelen-handelaar waar u de relais koopt, zal echter zeer zeker advies willen geven voor wat de benodigde onderdelen betreft. Voor de klok zijn in ieder geval nodig 2 tweeling-relais.

Uit bovenstaande beschrijving is wel duidelijk geworden, dat deze klok vele onbegrensde mogelijkheden biedt op het terrein van de automatiseringstechniek en dat het ontwerp nog voor vele perfectioneringen in aanmerking kan komen. We denken hierbij aan een sneller lopend uurwerk, waardoor met kortere tussenpozen geschakeld kan worden.





Deze rubriek staat open voor alle lezers van *RE*. De kosten bedragen voor abonnees 50 cent en voor niet-abonnees f 1.50. Deze kosten moeten vooruit worden voldaan en wel bij de aanvraag van de speciale Lezerspost-formulieren. Vragen niet op deze formulieren ingezonden, worden terzijde gelegd.

#### ONDERDELEN VAN VIDEON-PLANIOR TV-ONTVANGER VOOR 110°

Voor de goede orde delen wij onze lezers nog mede, dat de afbuigonderdelen van genoemde TV-ontvanger verkrijgbaar zijn bij de firma

**Electronic Import, Kerkstraat 13, Voip, Telefoon: 08302 - 3922**

De elektronische schakeling met deze onderdelen werd door P. Vijzelaar beschreven in *RE*, september 1960, pagina 545 t/m 550.

Tenslotte nog even de prijslijst:

Blokkeergeneratortrafo	type YB1	f 4.50
Rasteruitgangstrafo	type Y60P	f 9.—
Lijnuitgangstransformator	type AJ6C3	f 25.—
Afbuigeenheid	type D60	f 27.50

De totaalprijs van de VIDEON-afbuigset bedraagt derhalve f 66.—

Onderdelenlijst „PICOMAT“ *RE* oct. pagina 687:

C1	1 nF	C9	20-50 pF
L2	2,5 nF	C10	300 pF
C4	50 nF	R1	200 kΩ
C5	0,1 μF	R2	40 kΩ
C6	50 nF	R3	22 kΩ
C7	3-10 pF	R4	70 Ω
C8	110 pF	R5	600 Ω

**VRAAG:** Ik wil een rec.versterker bouwen volgens bijgaand schema. Het schema is de Amroh „Bolero“.

1. Ik bezit Philips rec.koppen uit de EL 3517. Kan ik deze gebruiken en hoe wordt dan de schakeling? Indien ze niet te gebruiken zijn, kunt u me dan een ander schema aanbevelen?
2. Is het vermogen rog op te voeren met een andere uitgangstrafo en kathodeweerstand?
3. Ik wil verder een goedkope hoge tonen speaker (bijv. dump) bij-schakelen, hoe kan dit het beste gebeuren en welk merk speakers is hiervoor geschikt?
4. Welk freq.gebied is ong. te verwachten met Philipskoppen en deze versterker (snelh. 9,5 en 4¾ cm)?
5. Indien ik last heb van brom, wil ik een anti-bromspoeltje gebruiken. Wat voor 'n spoeltje is dit en hoe is deze te schakelen?
6. Hoever mag de functieschakelaar van het chassis worden verwijderd?
7. Is het nodig, de motoren (3 stuks) tegen brom af te schermen? (Ik gebruik een gegoten all. dek).
8. Hoe moet de wistroom ingesteld worden? (Ik bezit geen meet-instrument).
9. Tijdens opname kan via de luidspreker meegeluisterd worden, doch het signaal is dan zwak. Kan dit opgevoerd worden?

**ANTWOORD:** De Philips recorder kopjes uit de EL 3517 kunt u heel goed toepassen bij het Amroh „Bolero“ versterkerschema. Bij weergave is de schakeling zonder meer goed. Bij opname zullen de condensatoren, die de bias-spanning verzorgen voor de opname- en wiskop moeten worden gewijzigd.

Voor de opnamekop is dit C19 van 220 pF. Afhankelijk van de diverse bedradingscapaciteiten zal deze C 250 tot 500 pF moeten zijn.

Begint u eens met 250 pF een proefopname te maken. Daarna een opname met 100 pF extra, dus 350 pF, dan één met een totaal-capaciteit 450 pF voor C19.

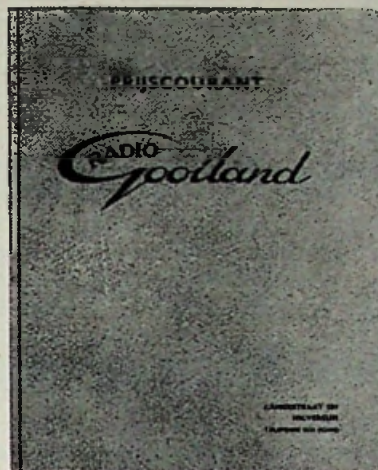
De opname, die bij het afspelen het grootste volume met de meeste hoge tonen geeft, is de beste.

De hiervoor gebruikte C moet u dan permanent aanbrengen. (Hiervoor een keramische- of mica condensator gebruiken).

De nieuwste

## PRIJSCOURANT

van RADIO GOOILAND is uit.



Vanaf 15 november kunt u deze ca 70 pagina's tellende, losbladige, prijscourant bestellen.

Prijs f 1.25

Bij een minimum bestelling van f 10.— wordt de aankoop van de prijscourant vergoed (zie reductie-kaart).

## Kent u Radio Gooiland Service?

**GRATIS VOORLICHTINGSBLAD** voor amateurs en technici.

- speciale aanbiedingen
- schema's en bouwtekeningen
- nieuwe producten

Mocht u voor gratis toezending geïnteresseerd zijn, dan verzoeken wij u naam en adres aan ons kenbaar te maken.



Langestraat 107 Telefoon 433 33  
Giro 514 047 - Hilversum



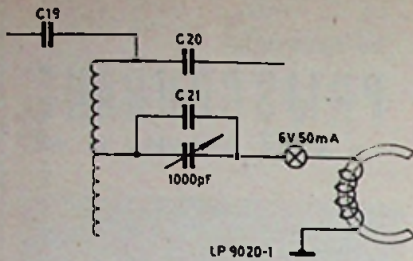
*Stentorian*

EEN „OPMERKELIJKE“  
HI-FI LUIDSPREKER

MULDER-HARDENBERG

AMSTERDAM





Voor het instellen van de juiste wistroom zal C21, die nu 2200 pF is, gewijzigd moeten worden. In serie met C21 er, de wiskop schakelt u een lampje, 6 V, 50 mA. Parallel aan C21 schakelt u een variabele C van bijv.  $2 \times 500$  pF (afstem-duo) en draait de C tot het lampje maximaal oplicht. Dit is de juiste capaciteit, die u door een vaste mica-C kunt vervangen.

Als u geen draai-C heeft, kunt u ook, beginnend met 1000 pF voor C21, steeds 500 pF bijschakelen totdat de juiste waarde is bereikt.

Het vermogen van de EL84 met een kathode R van 135  $\Omega$  en een uitgang van 5200  $\Omega$  prim. is maximaal.

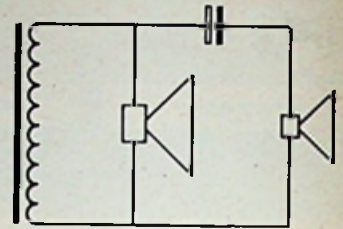
Een extra hoge-tonen-speaker is op

vele manieren bij te schakelen. Een eenvoudige manier is om parallel aan de grote speaker met een C in serie. De waarde van deze C hangt af van de gebruikte speakers, maar dat zal bij een impedantie van 5-7  $\Omega$  tussen 16- en 50  $\mu$ F liggen. U kunt hiervoor een kathode-elco met een werkspanning van 25-50 V gebruiken. Het gebruik van crossover-filters is natuurlijk mooier.

Het freq.bereik bij een snelheid van resp. 9,5 en 4  $\frac{3}{4}$  cm/sec. zal ca 50 tot 10.000 Hz, resp. 50 tot 6000 Hz bedragen.

Een anti-bromspoeltje wordt in serie met de weergavekop geschakeld. Het aantal wikkelingen is afhankelijk van de mate van brom. Probeer u eens een spoeltje met een diam. van ca 20 mm, breedte 5 mm, met 100 wdg, 0,1 tot 0,3. Door draaien van het spoeltje t.o.v. de motorveiden, zal de brom minder worden, resp. verdwijnen.

Wordt de brom erger, dan het aantal windingen verminderen. „Doet“ het spoeltje niet genoeg, dan aantal windingen vergroten.

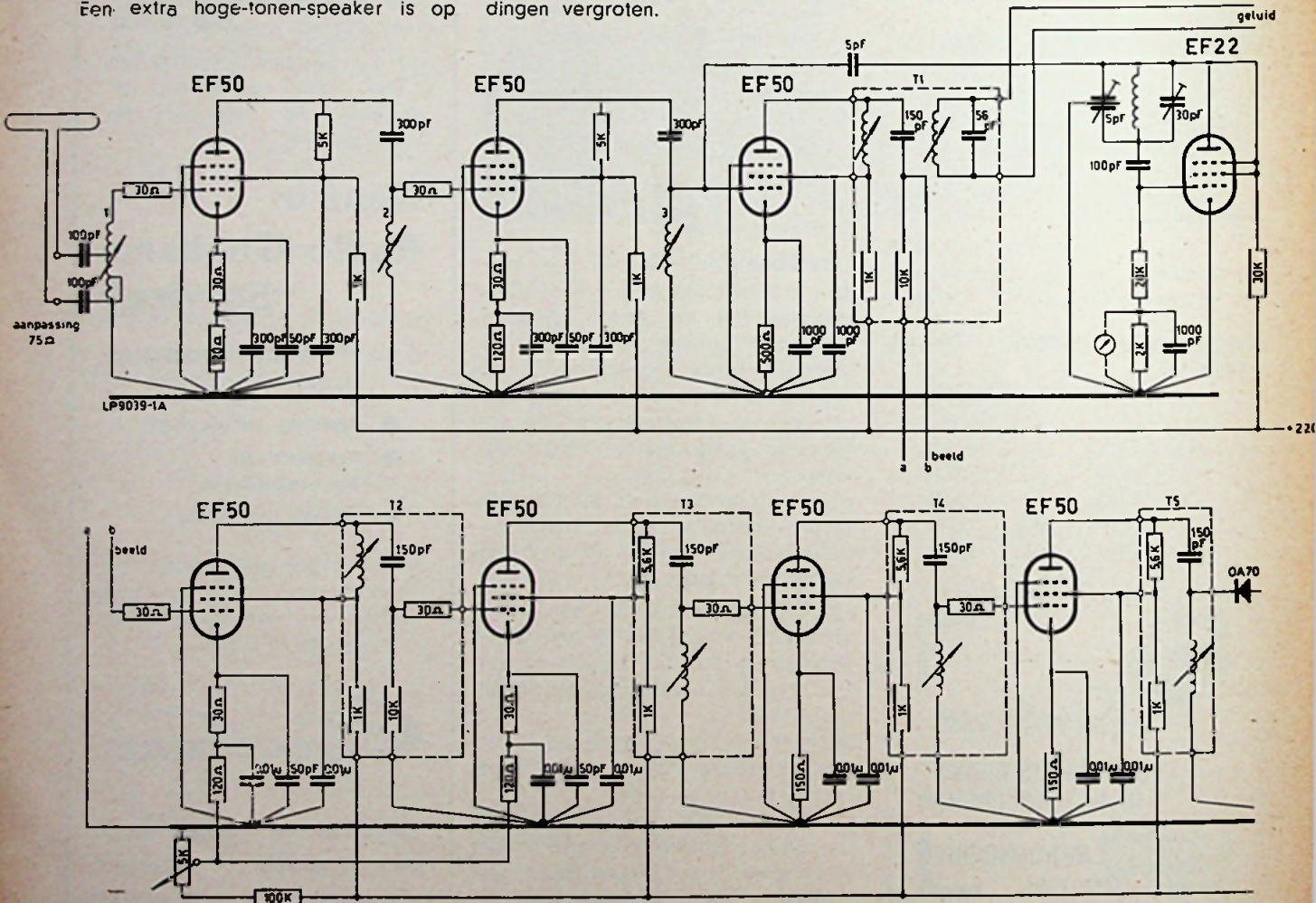


De verbindingen tussen functieschakelaar en versterker mogen niet lang zijn. Bij 30 cm leiding zult u misschien al een instabiliteit van de versterker bemerken. Het beste kan de schakelaar in de versterker bij de voorversterkerbuis worden gemonteerd.

Meeuisteren tijdens opname met een groter volume, impliceert een extra eindbuis, aan te sluiten op punt R28.

J. v. HERKSEN

**VRAAG:** Bij de bouw van de TV-ontvanger „Vidomaster“ heb ik moeilijkheden. Ik was in het bezit van een goedwerkend, door mijzelf gebouwd „Starline“ toestel met een DG16 als beeldbuis. Ik wilde een grotere buis (de MW 36-44) gaan toepassen. Het



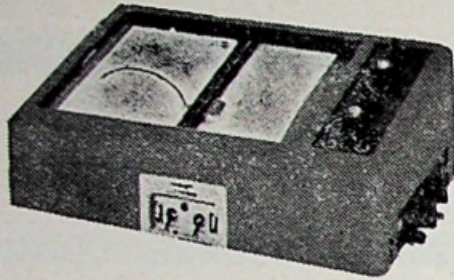






MOSELEY/CO  
**AUTOGRAF**

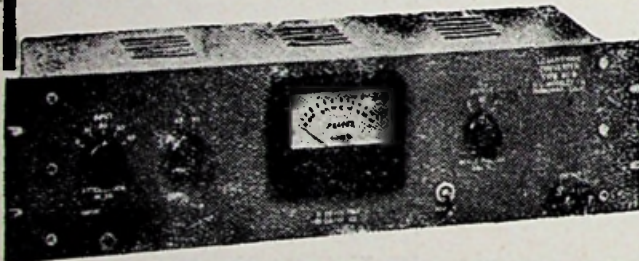
X-Y RECORDERS  $y = f(x)$



**MODEL 3S**

Een van de meest populaire modellen. Papier-formaat 8 1/2" x 11". Twee onafhankelijke servosystemen voor X en Y-AS. Schrijfsnelheid: 1/4 sec. voor de volle schaal in X- en Y-richting. Ingangsspanningen: van 5 mV tot 500 V in 11 stappen (ook Continu Variabel tussen de stappen). Nauwkeurigheid: beter dan 0.25 % van de volle schaal. Door ingebouwde tijdbasis-generator (van 1 sec. tot 500 sec. voor de volle schaal in X-richting), is het ook mogelijk  $y = f(t)$  te schrijven.

Een van de vele toebehoren is :



**MODEL 60B**  
*logarithmische omvormer*

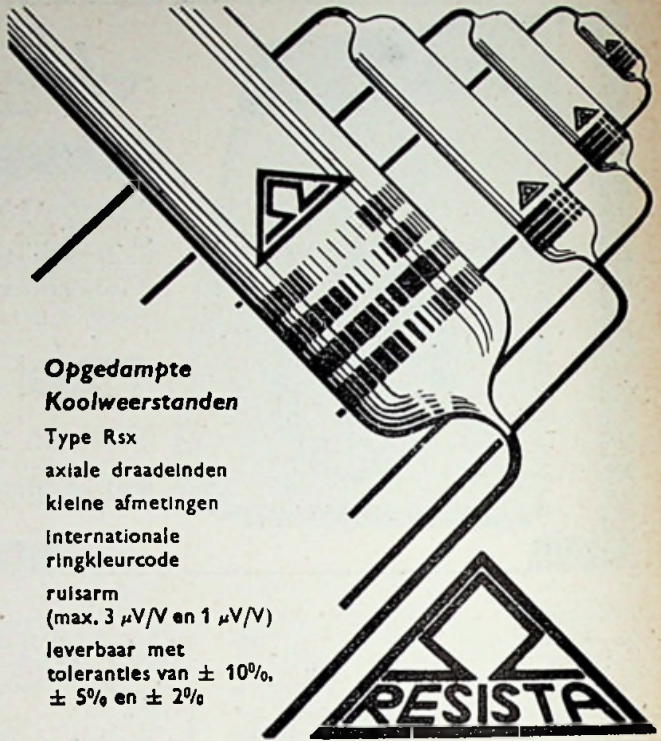
Leverd aan de uitgang een gelijkspanning die evenredig is aan de logarithme van de ingangsspanning. Een direct opvallende toepassing is: het op volautomatische wijze opnemen van karakteristieken van versterkers, resonantiekeringen enz., waarbij de Y-as direct in dB geschreven wordt.

NADERE INLICHTINGEN BIJ:



**C.N. Rood n.v. Rijswijk (ZH)**

CORT v.d. LINDENSTRAAT 11-13 - TELEFOON 985153\* - TELEX 31238



**Opgedampte Koolweerstand**

- Type R<sub>5x</sub>
- axiale draadlinden
- kleine afmetingen
- internationale ringkleurcode
- ruisarm
- (max. 3  $\mu$ V/V en 1  $\mu$ V/V)
- leverbaar met toleranties van  $\pm 10\%$ ,  $\pm 5\%$  en  $\pm 2\%$

**FIRMA K. S. DJIE**

POSTBUS 19 - AMSTELVEEN - TEL. (02964) 6222

Voor economisch gebruik:



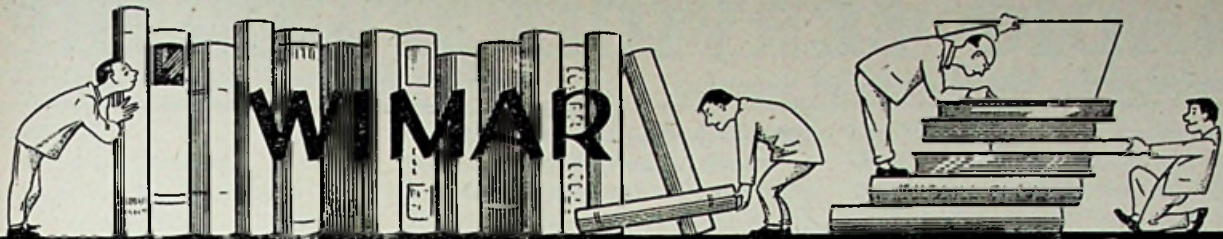
**BATTERIJEN.**

De batterijen met de langere levensduur



U2  
1.5 v. Diam. 34 x 61 mm





# BOEKENFONDS

„TRANSISTOREN“ - L. M. Krugman

Berliner Union, Stuttgart. 190 pagina's, 122 figuren f 14.40

In de „Elektronische Reihe“ is een nieuw boekje uitgekomen, dat een vertaling is van het Amerikaanse, dat bovenstaande titel draagt.

Het mag een gelukkig feit worden genoemd, dat de transistorontwikkelingen door deskundige auteurs op de voet wordt gevolgd en in publicaties verschijnen. Hierdoor wordt de mogelijkheid geschapen, dat de andere technici, die niet bij de ontwikkeling zijn betrokken, toch op de hoogte kunnen blijven zonder zelf de tijdrovende basis-wetenschap uit te pluizen.

Zij kunnen dus direct met de praktische toepassing beginnen.

Oók dit boekje mag in uw transistorbibliotheek niet ontbreken.

Verkrijgbaar bij uitgeverij Wimar, Haarlem - Bestelnummer 1409-7-9

„ELEKTRONICA“ - G. D. Wlekel

52 pagina's, 68 figuren f 3.60  
Uitgave: Kluwer - Deventer.

Dit boekje, beknopt maar volledig, werd door de auteur-leraar speciaal geschreven voor al degenen, die een elktrotechnische opleiding volgen aan een UTS.

Het bevat het voorgeschreven leerplan elektronica, t.w. elektronenbuizen, versterkerschakelingen, elektronische apparaten, detectie- en ontvangoestellen.

„Elektronica“ is op dit moment het enige geschikte boekje, dat direct op het doel af gaat, zonder onnodige uitweidingen. Achter in het boekje zijn een aantal examenopgaven afgedrukt ter oefening.

Verkrijgbaar bij uitgeverij Wimar te Haarlem - Bestelnummer KL 29.

DECEMBER: GESCHENKENMAAND  
GEEF ELEKTRONISCHE LITERATUUR

„TIJDBASISSCHAKELINGEN“ O. S. Puckle en Ir. S. V. Kaplan - Kluwer - Deventer

Naar een vakkundig boek over tijdbasisschakelingen, hun beproevingen en toepassingen, is veel vraag. Een dergelijk boek werd door Mr Puckle in het engels geschreven. De auteur n.l. heeft zelf veel tot de ontwikkeling van tijdbasisschakelingen bijgedragen. Bij Kluwer in Deventer, is een nederlandse vertaling van dit degelijke werk verschenen.

Het supplement over gastriodes is bijzonder welkom teneinde verkeerde opvattingen over frequentiebepalingen van deze buizen op te helderen. Een boek, dat in de belangstelling zal staan bij ingenieurs en studenten, alsmede bij geïnteresseerde amateurs. Wij maken de vertaler: ir S. V. Kaplan hierbij een compliment over de kundige vertaling.

Verkrijgbaar bij WIMAR - Haarlem.  
Bestelnummer KL26 f 12.—

## Polymeter - B

20.000  $\Omega/V$  = 2000  $\Omega/V \sim$

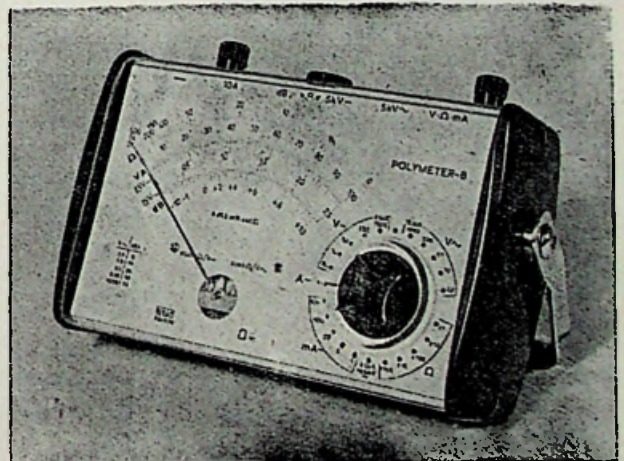
Universeel meetinstrument voor radio en TV

- 31 meetgebieden voor :
- gelijk- en wisselspanning tot 5000 V
- gelijkstroommetingen tot 10 A
- weerstandmetingen tot 20 M $\Omega$  alsmede
- output -10 tot +62 dB
- hoogspanningmetingen tot 20.000 V met extra probe

UITVOERIGE BROCHURE OP AANVRAAG

# NIEAF

UTRECHT



Robuust draaispoel-kernmagneetsysteem Schokbestendig  
Draagbeugel is tevens standaard Enkknops-bediening

instrument: netto prijs f 230.-



# RADIO SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG (bij de Wagenbrug)

TELEF.: 11 79 48

GIRO: 201 309

**De beroemde amateur-ontvanger RCA AR88** van 550 kC tot 32 Mc in 6 banden in kast, m. voeding ingebouwd. 14 buizen (nieuw) m. schema, in prima staat ..... f 495.—

**COLLINS ontvanger TCS 12** van 1,5 tot 12 Mc, in 3 banden, zond. buizen en PSA. In kast, m. schema f 90.—  
**Idem, met buizen** ..... f 125.—

**COLLINS ZENDER, 25 watt, type TCS 6.** van 1,5 tot 12 Mc, in 3 bnd. Met buizen: 4X 1625, 3X 12A6, in kast met antenne-aanpassing ..... f 125.—

**TONFUNK TV-chassis 110°, UHF voorbereid.** Met 16 bzn, zonder schakelfouten. Werkt prima. Met schema, doch zonder beeldbuis .. f 265.—

**Beeldbuis hiervoor: AW 53-88, 110°, 53 cm** ..... f 125.—  
**Masker voor beeldbuis** .... f 5.—

## TRANSISTORS

**GTF75** (is ong. OC72) ..... f 1.95

**TF77/30** (is ong. OC30) .... f 3.75

**2N215** (is ong. OC71) ruisarm f 3.—

**GTF 2012, 8 W** (is ong. OC16) f 5.50

**TF80/60, 8 W** ..... f 6.—

**TF66** (is ong. OC71) ..... f 3.—

**Universeeldiode** ..... f 0.50

**Germaniumdiode OAB5** .... f 0.75

**Philips Auto-Mignon draaitafel** voor in auto en geluidswagens enz., 45 toeren type AG2101. 6,12 en 24 V accu f 75.—

**Gestabiliseerd voedingsunit (ex NRU)** 220 V net; HSP 350 V, 225 mA, 6,3 V, 5 amp. 40 V, 1 amp. Buizen: AZ50, 4X UL41, 2X 85A1, EL41 ..... f 39.50

## STEREO POTENTIOMETERS - PREH

2X 250 kΩ, of 2X 1 MΩ, of 2X 1,3 MΩ op één as ..... f 1.50

**UNIVERSEELMETER voor de amateur en beroepsman,** 20.000 Ω/V (50 μA) NIEUW, met testsnoeren .. f 50.—

**AEG gelijkrichter B250C75** f 2.25

**Siemens gelijkrichters M30C900** f 3.75

**B60 C600** f 4.75 **V250 C70** f 3.75

## RELAIS

**Siemens kamrelais, min. model, 6 V, 2X maak** ..... f 4.75

**Relais klein mod. 300 Ω, 12 V, 2X maak, 1X wissel** ..... f 2.75

**TELRELAIS 99999** 100 Ω, 6 V f 2.45

**Siemens stappenrelais 3X 11 standen 4 baans, 60 Ω** ..... f 4.75

**Siemens vlakrelais 3X wissel, spoel 10 + 800 + 200 Ω** .. f 1.95

**Siemens vlakrelais 2X maak spoel 2X 500 Ω** ..... f 1.95

**BC624 de 2-meter ontvanger m. 10 bzn en schema.** Alleen bij ons f 37.50

**BC625 de 2-meter-zender, zond. buizen en input-trafo** ..... f 12.50

**BC457 vliegtuigzender zond. tankspoel en buizen** ..... f 7.50

**Marie omvormer 220 V DC op 220 V AC, 200 watt, 50 Hz** ..... f 125.—

**Wheatstone meetbrug met galvanometer in houten koffer, meet van 0 tot 210 Ω. PRACHT INSTRUMENT** f 22.50

**Duocondensator 2x470 pF, nieuw** f 0.95

**TELEFOONDRAAD (dump-staal) p bos van 800 m - groen plastic** f 15.—

**RUBBERKABEL, 4-aderig, 4X 0,85 mm; vol-koper. Lengte 400 m op stalen haspel. NIEUW** ..... f 80.—

**MOTOR EMI 20/30 V, AC/DC, 8000 t. Nieuw** ..... f 6.50

**AFSTEMCONDENSATOR 2X 3-voudig, 5—60 pF, m. keramische as. Nieuw in doos** ..... f 4.75

**Philips MINIATUUR INSTEL-C's: 3—25 pF** ..... f 0.50

**Ker. draaicondensator 100 pF** f 1.25

**Mica differential-C 50 pF** .. f 0.75

**Miniatuur POT.METER v. TV: 1—1,5—15—100—250—500 kΩ en 1 MΩ, 1,5—2 MΩ - per stuk** f 0.50

**Siemens uitgang EL84 = 5200 op 5 ohm** ..... f 2.—

**Meetcel 1 mA** ..... f 1.50

**Dubbele smoorspoel (Siemens) 2 X 150 mA** ..... f 4.25

## ELCO's

500 μF, 6/8 volt ..... f 0.85

500 μF, 50 volt ..... f 0.85

100+100+50+20 μF, 50 V f 0.95

24+8 μF 350/385 V ..... f 0.75

2X50 μF, 350/385 volt ... f 1.50

2 X 50 μF, 350/385 V (Siemens) f 1.95

**Philips blokcondensatoren 1, 2,5 of 3 μF voor cross-filter, p. stuk** f 0.65

**De beroemde SET 19 WS** van 2—8,5 Mc (is 35 tot 155 m) m. 15 buizen en S-meter (500 μA) m. schema in kast ..... f 39.50

**Idem, maar dan geheel COMPLEET van A tot Z met alles er bij: 19 set + omvormer + variometer + controlbox + koptelef. + microfoon + antenne + voet + seinsleutel + reservedelen + alle kabels en mont.rekken** f 75.—  
**Ook zijn verkrijgbaar de LOSSE ONDERDELEN van de 19-SET:**

**Omvormer (Rotary)** ..... f 10.—

**Variometer** ..... f 4.75

**Controlbox** ..... f 2.50

**Koptel. + microfoon (nieuw)** f 4.50

**Idem, gebruikt** ..... f 2.75

**Seinsleutel** ..... f 1.—

**Seinsleutel idem, in niet. doos** f 3.—

**Antenne 3-delig** ..... f 3.50

**Antennevoet** ..... f 1.50

**Aansluitkabels voor de set per stuk** ..... f 1.50

**Montagerek 19-set** ..... f 2.50

**Montageplaat** ..... f 1.—

**Grondig BANDRECORDERTELLER (model uurwerk)** ..... f 4.95

**Ohmite 2-deks 12 standen schakelaar 15 ampère** ..... f 8.50

**TRILLER 6 volt, 4-pens, amerikaans nieuw in doos** ..... f 4.95

**Smoorspoel, gekapseld, 100 mA** f 1.95

**Pye Coaxpijg + chassisdeel** f 0.75

**Ronette micr.kabelpijg** .... f 1.20

**Versterkerchassis met kap, leuk model afm.: 25 X 17 X 16 cm** .. f 12.95

**Telefunken STEREO OPN./WEERGAVE-KOPJES** ..... f 3.75

**Idem, DUBBELSPOOR** ..... f 3.75

(MU-METALEN HUIS - ALLES NIEUW)

## DRAADGEWONDEN POT.METERS:

250—300—500—800—2500—5000  
25000 en 50 kΩ, per stuk f 1.25

**Colvern draadpot.meters, 10 kΩ, 12 watt** ..... f 3.95

**Micr.trafo, 50 op 50 kΩ** .. f 1.50

**Verhuistrafo 0—110—130—220 volt 150 watt** ..... f 8.95

**Idem, 0, 127, 220 V, 250 watt** f 12.50

**Mallory-Mercurie KWIKCELBATTERIJ type RM 1, niet oplaadbaar, 1,35 V, afmeting: 16X15 mm ∅, p. stuk** f 0.50

**Dump nieuwe VIDORBATTERIJEN: 14 V f 1.95 45 V f 2.50 145 V f 3.95**

**Philips voed.trafo 0, 110, 130, 220 V sec. 1X250 V, 70 mA, 6 V, 3 A** f 7.25

**Wij kochten uit overtollige fabrieksvoorraden vele radio- en TV-buizen. Nieuw verpakt in dozen. Vraag onze speciale prijslijst van deze buizen.**

**SPECIALE AANBIEDING IN BUIZEN**

AZ1 f 2.50 AZ41 f 2.40 AL4 f 4.50  
EL3 f 4.50 EBL1 f 5.25 EBL21 f 4.25

ECH21 f 4.25 ECH11 f 9.25 EL41 f 3.25  
EAF42 f 3.50 ECH42 f 3.75 ECC40 f 4.25

EZ80 f 2.20 6BQ5 f 3.20 EL34 f 7.—

**Minimum postorder f 3.—. Vrachtkosten voor koper. Verzending uitsluitend onder rembours of vooruitbetaling op giro. Onze zaak is donderdags na 13 uur gesloten.**



# EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84 Giro 65 53 39

## TRANSISTOREN

GTF20 = ong. OC/1	.....	f	3.25
GTF44 = ong. OC44	.....	f	5.—
GTF45 = ong. OC45	.....	f	4.50
GTF32 = ong. OC72, p. paar	.....	f	8.—
TF66 = ong. OC72	.....	f	3.25
TF77/30	.....	f	4.—
TF80/30	.....	f	6.—
2SB75, ruisvrije LF-transistor	.....	f	3.50
miniatuur transistors			
OC65	f 4.25	OC66	f 4.75

## TRANSISTOR-ONDERDELEN

Luidspreker - 6 cm, 8 Ω	.....	f	6.50
Luidspreker - φ 13 cm 150 Ω	.....	f	8.50
Ferriet-antenne midden en lang	.....	f	1.75
Oscillatorspoeltje midden	.....	f	1.50
Draaicondensator 250+117 pF	.....	f	1.75
Min. draai-C m trimmer	.....	f	3.25
Min. elco 10 μF, 6-8 V	.....	f	0.50
2-3-4-5 en 10 μF, p. stuk	.....	f	0.45
Transistor pot.m. 10 kΩ	.....	f	1.50

Celestron luidspreker φ 11 cm	.....	f	5.75
Erres luidspr. 6 W	f 8.95,	10 W	f 14.50

MF-trafo's min. 471 kC, p. stel	.....	f	3.—
MF-trafo's 10,7 Mc, per stel	.....	f	0.95
MF-trafo's 471 kC, per stel	.....	f	0.95
Gecomb. 471 kC en 10,7 Mc	.....	f	1.45

Draai-C 2×100 pF	.....	f	3.25
Draai-C 1×100 pF	.....	f	1.75
Philips min. draai-C 2×465 pF	.....	f	2.75
FM draai-C 2×16 pF	.....	f	0.95
Min. draai-C 2×16 pF	.....	f	2.—
Splitstator 2×50 pF	.....	f	1.75
Ker. condensator 3×1500 pF	.....	f	0.30

Amphenol coax plug compl.	.....	f	2.25
Pye coaxplug	.....	f	0.75
Bulgin telefoon jack + chassis-deel	.....	f	1.75
Bulgin 7-pens plug + chas.deel	.....	f	2.25
Bulgin 10-pens plug + chas.deel	.....	f	2.50
Peiker min. coax plug compl.	.....	f	3.—

KABEL, afgesch. 6-ad. waarvan 2 apart afgeschermd, per meter	.....	f	1.25
Telefoonkabel, 40-ad. p. m.	.....	f	1.25
Afgeschermd draad, p.m.	.....	f	0.20
Telef. kabel, 24-ad. per 10 m.	.....	f	2.50
9-ad. telefoonkabel, p. m.	.....	f	0.60
Gepantserd 24-ad. kabel, p.m.	.....	f	1.25
Twinlead, 300 Ω p.m.	.....	f	0.18
6-ad. plastic kabel, p.m.	.....	f	0.75
per 100 meter	.....	f	55.—
Schellendraad, 25 meter	.....	f	0.35
Montagedraad: groen, blauw, geel en rood - 4 × 10 meter	.....	f	2.—
bruin, blauw, groen, 3×10 m	.....	f	1.50

**INRUIL TV-ONTVANGERS** diverse merken, 43- en 53 cm beeldb.  
**VANAF f 250.—**

## BUIZEN

**VRAAG ONZE LIJST MET speciale aanbiedingen**

### GELIJKRICHTCELLEN

B60C600	f 4.75	B250C130	f 4.75
M30C900	f 3.50	B250C125	f 3.50
B30C275	f 1.95	SR250B75	f 3.75
Cel, 500 V, 5 mA	.....	f	3.75

### SILICIUM DIODEN

BA100	f 2.25		
OA210	f 4.75	OA214	f 9.75

### SABA TV-afstand-bedieningskastje,

m. 7 meter 7-ad. plastic kabel	.....	f	3.50
Lichtnet-storingsfilter voor TV en FM tot 300 watt	.....	f	1.75

ELCO's: 450 V, 2×16 μF, 2×8 μF, 2×44+6 μF, per stuk	.....	f	1.75
---	-------	---	------

Bipolair, 10 μF, 100 V	.....	f	0.75
Idem: 200 μF, 150 V	.....	f	1.25

LS elco's, 100-50-25 μF, p. st.	.....	f	0.45
Elco, 1000 μF, 6-8 V	.....	f	0.60

Verhuistrafo 125-220 V, 100 W	.....	f	9.75
Smoorspoel 250 mA	.....	f	4.50

Toon-smoorsp. (mu-metaal)	.....	f	0.50
Philips voedingstrafo: prim. 110-220 V	.....	f	6.—

sec. 2×250, 75 mA, 1×6,3 V	.....	f	6.—
Trafo 220-127 V, 20+6 V	.....	f	3.75

Transistor-voed.trafo: prim. 110-220 V	.....	f	1.50
sec. 40 V	.....	f	1.50

Trafo 2×6 V, 2 A, sec. 1×220 p	.....	f	2.25
Triller-trafo 6,3 V - 220 V	.....	f	2.25

AEG scooptrafo 1×1700 V, 20 mA, 2×470, 80 mA, 4×6,3 V	.....	f	18.50
---	-------	---	-------

Triller, 12 volt, 4 pens	.....	f	1.50
Triller, 6 V, 4 pens	.....	f	3.75

Triller, synchroon, 6 V	.....	f	3.75
Ferriet-antenne, MG, LG	.....	f	1.75

Ferrietstaaf, 140 × 8 mm	.....	f	0.75
Ferrietstaaf, 70 × 20 mm, m. plat	.....	f	0.75

Telefoonhoorn, compl.	.....	f	2.50
Telefoon-relais, div. waarden	.....	f	1.25

Draaiklezers, 30 stappen	.....	f	3.95
Selsyns 3 inch φ, 220 V wisselspann. per paar	.....	f	25.—

Potkern-trafo, om transistorvormer van te maken van 6 V batterij naar 90 volt	.....	f	2.50
---	-------	---	------

Amphenol UHF zend-coax, nieuw, divers wattage, vanaf	.....	f	0.50 per meter
--	-------	---	----------------

## POTENTIOMETERS

500-50-1-100 kΩ, 16 MΩ	.....	f	0.75
Tandem 20+500 kΩ, 0,2+1,3 MΩ	.....	f	0.99
Draad, 5 Ω, 50 watt	.....	f	3.50

Philips pot.meter, oud mod.	.....	f	0.75
100-850-500 kΩ	.....	f	0.75
STEREO, 2×0,5 MΩ, 2×2 MΩ	.....	f	2.25

Doos met 80 kristallen 20-27,9 Mc voor	.....	f	30.—
Doos met 120 kristallen 27-38,9 Mc voor	.....	f	45.—

Sound Power koptelef. DLR55	.....	f	3.75
Voeten RL12 P35	.....	f	2.50
Noval voeten, bakeliet	.....	f	0.20

Noval voeten, keramisch	.....	f	0.35
Min. voeten	.....	f	0.20
P-huls voeten	.....	f	0.15
Transistorhouder	.....	f	0.25

Am. octal voeten, ker.	.....	f	0.35
UITGANGSTRAFO's DL92-94	.....	f	1.75
Idem: EL41 f 1.75 — EL84 f 2.75	.....	f	2.75

Balans: 2×EL84 of 2×ECL82	.....	f	5.50
KSB dubb. straalbuis HRP2/100/15	.....	f	22.50
DBM 10-12	.....	f	22.50

Deze buizen worden NIET verzonden.	.....		
LEAK, dyn. P.U. met Ph. kop (diamant) met trafo, nieuw	.....	f	75.—
DECCA, F.F.S.S. stereo - monaural p.u. m. diamant naald, 18 micron. Slechts voor demonstraties gebruikt. Compl. arm m. stereo/mono-kop	.....	f	175.—

Garrard Transcription 301 draaitafel Prima	.....	f	225.—	
Normende Bandrecorderdek, Titan, zonder eindverst. 19 en 9,5 cm	.....	f	450.—	
National, Comm.ontvanger MC120	.....	f	5 bereiken, 0,6-30 Mc, m. kristalfilter en ingebouwde voeding	f 1195.—

Golfengteschakelaars:	.....		
9×3 standen	.....	f	1.25
2×11 standen	.....	f	2.50

Druktoetsblokken, 7 toetsen	.....	f	2.50
Micro-schakelaars	.....	f	1.75
Triode v. modelbesturing XFG1	.....	f	7.50

Relais, Siemens, min. 5800 Ω	.....	f	4.75
Siemens relais: 7-52-185-250 en 450 Ω	.....	f	6.—
Wisselspanning relais, 220 V	.....	f	4.75

Electro Voice, keramisch stereo/monauraal PICKUP-ELEMENT v. inbouw in p.u.-arm m. inbouwset	.....	f	6.50
Tejefunken stereo opn./weerg. kopjes 4-spoor	.....	f	3.75
Tandrad vloeistof pompen 24 V DC	.....	f	35.—
Prijs:	.....	f	35.—

POSTORDERS ALLEEN BOVEN	.....	f	2.50
-------------------------	-------	---	------



## ONZE AANBIEDING TV-MATERIAAL

Beeldbuis 53 cm, AW 53/88, 110°  
Nieuw, doch m. kleine schoonheids-  
foutjes, m. volle garantie f 95.—



Dit is de  
moderne DISCUS  
KANAALKIEZER  
met roterende  
schijf en de  
buisen PCC88  
en PCF80.

Prijs: f 30.—

Philips kan.kiezer, kl. mod. m. buizen  
PCC88 en PCF80, gedr. bedrad. f 30.—  
Speciale aanbieding - Let op de prijs

NSF kan.kiezer m. bzn PCC88 en  
PCF82 ..... f 22.50

Idem, doch zonder bzn .. f 15.—

HS-unit 90°, 2006 ..... f 21.50

HS-unit AT 2016 = AT 2018 f 14.75

HSP-unit AT2004 (70°) ..... f 19.75

HSP-unit 90° voor EYda f 14.75

Lorentz 70° HS-unit, vervanger  
voor de 2002 ..... f 14.75

Afbeeldingspoel, zond. magneet . 4.95

Afbeeldingspoelen AT1009/01 110° f 14.75

Afbeeldingspoel 90° (Graetz) f 9.75

Afbeeldingsp. AT1006 of AT1005 f 10.—

TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75

TV-masker (metaal) 43 cm f 3.50

Idem, plastic, 53 cm ..... f 7.50

Beeldleiding 90° ..... f 4.25

Beeldblokrafo ..... f 2.75

Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—

2-delig Philips TV-chassis .. f 5.—

Losse trommel Ph. 12 kan. kiezer

met spoelen ..... f 4.75

Beeldbreedteregelaar ..... f 1.50

Coaxkabel (72 Ω) per meter f 0.50

TV-BUIZEN nieuw in doos met garantie

53 cm 70° 20HP4 A ..... f 97.50

IONENVAL ..... f 1.50

Focuseermagneten ..... f 6.50

Correctie-magneet ..... f 1.50

Saba afstandsbedieningskabel Nieuw

in doos m. 7 m plastic kabel, bedie-  
ningskastje, (3 pot meters) en noval-  
plug ..... f 3.50

TV-kasten 43 cm, noten-kleur,

met masker ..... f 14.75

T.V.-automaat met PCF80 f 6.50

Pracht universeelmeter, 20.000 p. v

De meter voor vakman en amateur

NIEUW ..... f 60.—

Seinsleutel ..... f 0.75

## TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

Stereo opn./weerg. kop: —

4-spoor ..... f 3.75

Spleet: 3,5 mu; 40—16000 Hz

Normaal opn./weerg. kop:

dubbel spoor ..... f 3.75

Spleet: 3,5 mu; 40—16000 Hz

ALLES NIEUW - PRACHT UITVOE-  
RING - IN MU-METALEN HUIS !!

Regelbare osc.spoel 40—60 kHz

voor bandrecorder ..... f 1.50

Telefunken bandtellers v. rec. f 4.50

Duo-C 2 x 500 ..... f 0.85

FM-duo 2 x 16 pF ..... f 1.25

5-voud. draai-C 3—35 pF ker f 2.50

CELLEN B60 C600 f 4.75

B300 C75 f 2.75 B30 C275 f 1.95

B250 C60 f 1.95 M30 C900 f 3.50



Siemens blokcel: E220 C300 f 3.—

E220 C350 f 3.50 E220 C400 f 4.—

B 20 V, 6 A f 10.50 4000 V, 3 mA f 4.75

Telefunken eindtrappen voor auto-  
radio m. compl. trillervoeding.

met 1 x EL41 of EL84 - 6 volt f 42.50

m. 1x EC92 + 2x EL84, 12 V f 52.50

ones pluggen + contra, 8 p. f 0.50

Ingekap. smoorspoel 80 mA f 1.95

Siemens dubb. smoorspoel

2x150 mA ..... f 4.25

Japane meetcellen, 1 mA f 1.50

AEG meetcel, 1—5 mA f 1.50

3-el. LOPIK-ANTENNE .... f 19.50

10-el. breedband kan. 5—11 f 22.50

15-el breedband kan. 5—11 f 30.—

3-el. breedband kan. 5—11 f 5.75

2-el. breedband kan. 5—11 f 4.75

6-el. breedband kan. 5—11 f 12.50

9-el. breedband kan. 5—11 f 17.50

Al deze antennes zijn corrosievrij

Wisselstroom omvormer 24 V =

in 50 V ~ ult. 50 p. 200 watt f 34.—

Miniatuur SMOORSPOEL, 20 mA f 0.50

EEN KLEINE GREEP UIT ONZE ENORME  
SORTERING RADIO- EN TV-BUIZEN WEL-  
KE WIJ U TEGEN DE ZEER BEKENDE LA-  
GE PRIJZEN KUNNEN AANBIEDEN!

Iedere buis wordt gegarandeerd  
met onze bekende volle garantie

5Y3 2.25 1D8 0.95 384 3.25

6H6 0.95 6Q7 0.50 1S5 3.25

3A4 1.75 1S4 3.25 3A5 4.25

1L4 3.— 17Z3 3.50 3Q5 2.75

EBL1 5.25 1U5 3.25 UY1 3.—

ECH3 4.75 1U4 1.75 EM4 4.25

ECH21 4.25 EB91 1.— AZ1 2.75

AL4 4.75 EBL21 4.25 EF22 4.25

EL3 4.75 UCH21 4.25 DAC25 0.50

EM34 4.25 UBL21 4.25 DCH25 0.50

EF55 0.95 EBF2 4.75 6C4 2.75

EF50 0.95 ECH4 4.75 EL34 7.50

CF7 0.50 AZ41 2.50 XFG1 7.50

EM85 3.50 ELL80 7.50 DF67 2.50

EF804 5.75 UM4 3.75 DL72 2.50

PL21 f 4.75 6J6 f 3.— EF95 f 3.75

OA2 f 4.75 E92CC f 1.95 EC92 f 3.—

Eikeltriode 955 f 1.50 85A1 2.—

Stabilisatoren VR105 f 2.75 VR150 f 2.75

UBC41, UABC80, PABC80, EBC81

PY81 PY83, EBF80, EBF89, ECC81

FCC87, ECC83, ECC84, ECC85,

FCH81, EF41, EF42, EF83, EF85

EF89, EL42 PCC85

DK91, DK92, DK96, DF96, DAF91

DAF96, DL91, DL92, DL94, DL96

ECL82, PCL82, PCF80, PCF87

PL82, ECF80, FCF87

## Kwikkelijkrichtbuis

2000 V - 1000 mA ..... f 2.50

## RELAIS

Relais 500 Ω, 1 contact 10 A f 2.75

Tweeling-relais, 24 volt .... f 2.—

Telrelais, telt tot 9999 ..... f 0.95

Viakrelais ..... f 1.—

Kwikelais 5 A, 40 V = .... f 2.75

Min. Relais voor modelbesturing

5800 Ω - 2x om ..... f 5.50

6 V synchr. triller ..... f 4.75

2 Volts triller synchroon .... f 3.50

Nikkellijzer accu, 1,4 V 5AU .. f 4.75

50 keramische C's + 50 R's f 2.50

Alléén afgehaald, wordt niet verzonden

Voor scoop of TV, NIEUWE BUIZEN

VCR517 f 4.50 Voet hiervoor f 1.—

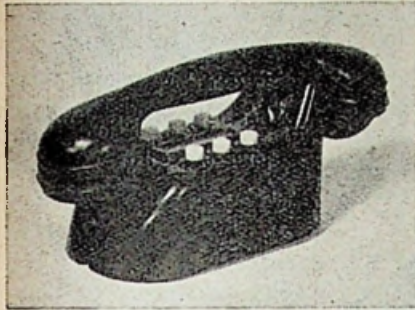
CV951 12,5 cm ..... f 4.50

Diverse RADIOKASTEN, moderne dult-

se modellen ..... f 1.—



**TELEFOONTOESTEL met klesschijf**  
gelijk aan stadstelefoon .. f 4.75  
**TELEFOONTOESTEL met klesschijf**  
zonder hoorn ..... f 2.50  
Tel.hoorn als stadstelefoon f 2.50



**Hulstelefoon m. 6 drukt.** zowel te gebruiken als wand- en tafeltoestel.  
Max. aantal aan te sluiten apparaten: 7 stuks; m. schema, p. stuk f 16.75

**TELEFOONCENTRALE 27 lijnen** f 195.—  
Koptel. m. microf. 19-set f 2.75  
Telef.kab. (v. orgel) 5-ad. p.m f 0.25  
9-aderig, per meter ..... f 0.50  
Batterij luidspreker, 10 cm vierkant.  
Zeer gevoelig ..... f 5.75

**Luidsprekerrooster, bruin plastic,**  
13 X 21 cm ..... f 1.25  
**Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85**  
Te gebruiken als mike .... f 1.75  
**Luidsprekertrator's Telefunken enz.**  
7000/3,6 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6  
22000/3,6 7000/15 ..... f 1.75

**Transistor-uitgang Grundig** f 1.50  
**Siemens groot nodel HI-FI-uitgang**  
voor EL84 m. tegenkopp. .. f 4.25  
**Uitgang, klein nodel 7000/5** f 1.—  
**Siemens balansuitgang 2X EL84**  
met tegenkoppeling ..... f 5.50  
**ERRES uitgang EL84** ..... f 1.75  
**Balansuitgang 2X EL84** .... f 4.75

**Origineel polyester, verliesvrije en**  
weerbestendig **LINTLIJN** 300 Ω (grijs  
en doorzichtlg). Per meter f 0.18  
**Mast-afsp.** f 0.50 **Muur-afsp.** f 0.50



Monarch stereo wisselaar 4 snelh.  
ook gewoon te gebruiken f 69.50

**Blaupunkt spoelblok 5 toetsen, 4 banden, met schema** ..... f 3.75  
10,7 Mc, Blaupunkt MF .... f 0.95  
10,7 Mc - ratlo-detector .... f 0.95  
**Gecomb. Görler MF-trafo p.stel** f 1.50  
**Telefunk. MF-trafo 472 kC p. stel** f 1.—  
**Ferrietstaaf 12 X 2 cm** .... f 1.75  
18X10 f 1.25 - 12X8 f 0.75

**GOLFSCHAKELAARS:**  
keramisch 2-deks, 4 standen f 1.75  
pertinax 3-deks, 3 standen f 0.95  
miniatuur 1-dek, 4 moedercontacten  
3 standen ..... f 0.75  
2-deks, 4 standen ..... f 0.95  
**Min. schakelaar 12 standen** f 2.25

**TRANSFORMATOREN - prim. 127—220 V**  
**Trafo v. oscillograaf AEG** 1X1700,  
20 mA 2X470, 80 mA 4X6,3 f 19.50  
Philips 70 mA 2X260 1X6,3 f 5.95  
Philips 70 mA 2X260 2X6,3 f 6.25  
ingekapseld, 6,3 V, 1 A ..... f 3.75  
Philips 2X6,3, 1X4 V 1X300 V  
250 mA ..... f 19.75

**Philips voeding 60 mA, 2x260 V,**  
4 en 6,3 V ..... 4.75  
**Philips voeding, 75 mA, 2x260 V,**  
4 en 6,3 V ..... f 5.75  
**Unitrans voedingsapparaat 250 V, 250**  
mA met gelijkrichter, cond. en smoor-  
spoel, geschikt v. orgels f 25.—

**Verhultrafo 75 watt, ingekapseld,**  
gescheiden gewikkeld. .... f 9.75  
**Microf.trafo 50—20.000 Ω** .. f 0.75  
**Blaupunkt celvoed. 75 mA, pr. 0—220**  
sec. 1X 6,3 + 1X 260 V f 5.75  
**Grundig celvoed. 50 mA pr. 0—220 V**  
sec. 1X 6,3 + 1 X 260 V f 5.50

**SMOORSPOELN Telefunken, voor het**  
maken v. toonwissels 2,85 mH f 2.75

**POTENTIOMETERS**  
Alle waarden: z. schak. f 0.50 m. schakelaar f 0.75 - Dubbel: f 1.—  
**Draadgew. 500 Ω, 10 000 100.000** f 1.—  
2X50.000, op os ..... f 1.50  
**Min. pot.meter v. TV, p. stuk** f 0.50  
**Siemens pot.meter, 1,3 MΩ, log.**  
per stuk ..... f 0.30  
**Complete telefoon-gelijkrichter**  
24 volt, 3 A ..... f 19.75  
**Meetzender 100—130 Mc** f 22.50  
**Collectormotor 24 volt, 8 watt** f 3.50

**Transistoren Siemens TF66(OC71)** f 3.—  
TF75 = OC72 ..... f 1.95  
**Ruisarme 2N215 = OC71** f 3.—  
**GFT 2012, 8 watt ± OC16** f 5.50  
**OC3** f 2.50 **OC4** f 2.50  
**Kristal diode unvers. tot 200 Mc** f 0.50

**Moderne Amerikaanse buitentester**  
110 V - ongeveer AVO-tester voor  
steilheids- en emissiemeting, hand.  
model, m. kleine defecten f 45.—

**Losse dynam. elementen 50 Ω** f 1.—  
(luidsprekertjes v. hoge tonen zuil)  
**Ker. novalvoet m. afsch. bus** f 0.60  
**Novalvoet f 0,25 Rimlock voet** f 0.25  
**Min. voet met bus** f 0,50

**METAAL-PAPIER CONDENSATOREN**  
3 μF, klein model ..... f 2.50  
Blok, 4,7 en 8 μF ..... f 4.25  
**Bosch ontstoor cond. 3 μF** f 1.—  
**Aanloopcondensator 2,7 μF** f 1.50  
**Elco's 385-V - 1X 8 μF** .. f 0.60  
1X 32 μF f 1.— - 2X 50 μF f 1.75  
100+200 μF f 2.45 1000 μF 110 V f 4.75  
**Elco 5000 μF 110 V** ..... f 4.75  
2X 50 μF 275 V ..... f 0.95

**WMF doopwikkeldensator**  
0,5 μF 750 volt ..... f 0.50  
**Amp.meter, 20 cm Ø, weekijzer** f 9.50  
**Druktoetschak. 3 toets.**  
klein, wit ..... f 1.50

2X4 toetsen, afzond. lossend f 3.75  
8 toetsen rechtst. .... f 2.75  
10 toetsen rechtst. .... f 2.75  
**Klavertoetsen als in radio**  
4—5—6—7 f 2.— — 10 f 4.75



**Gramfoon, m. versterker, ingebouwd**  
in luxe koffer, 4 snelheden. NIEUW in  
doos ..... f 79.50  
**Metz miniatuurmotoren 4,5 V=** f 1.95  
**Philips luidspr.doek 30x50 cm** f 1.75

**Minimum postorder** f 2.50 **Zending**  
alleen onder rembours of vooruit be-  
taling per giro. Goederen welke niet  
aan de verwachting voldoen, kunnen  
binnen 3 dagen worden teruggezonden  
waarna terugbetaling volgt.  
**Verzendkosten voor rekening koper.**



# SYLVANIA



SYLVANIA is er in geslaagd, het aantal lumen per watt te verhogen van 45 tot 70 lumen!

SYLVANIA is overal ter wereld bekend om haar fluorescentielampen met de hoogste lichtsterkte

**Automatique  
Electrique N.V.**

HUYGENSSTRAAT 6 DEN HAAG, TEL. 111918



SYLVANIA lampen geven u als extra voordelen:

- ① lichtsterkte blijft langer behouden
- ② 6% hogere lichtopbrengst
- ③ gestandaardiseerde kleurnuances
- ④ hoogste levensduur

DOKUMENTATIE OP AANVRAAG

## **NOG DEZE WINTER**

kunt u belangrijke resultaten bereiken door onze opleiding voor

## **uw vestigingsdiploma**

**ELEKTROWINKELIER, RADIODETAILHANDELAAR, ELEKTRO-TECHNISCH INSTALLATEUR, RADIOTECHNISCH  
INSTALLATEUR, TELEVISIE-DETAILHANDELAAR**

Laat daarom geen tijd verloren gaan! Vraag nog heden onze uitvoerige inlichtingen en u ontvangt GRATIS onze

## **GIDS VOOR ZELFSTUDIE - ELEKTRO, RADIO, T.V.**

waarin u alle bijzonderheden vindt over de examen-eisen, de leerstof en de opleiding. Pak energie aan en ook u zult SUCCES hebben. Door onze

## **examenwaarborg**

hebt u de grootst mogelijke zekerheid van slagen.

Ook wanneer u persoonlijke vragen hebt, geeft onze adviesdienst u graag alle inlichtingen die u wenst.

**VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS**

TUINLAAN 185-191 - SCHIEDAM - TEL. (010) 69712





**Zo juist gearriveerd! Enorme sortering T.V.-KASTEN - tafelmodellen - staande kasten - schitterende combinaties - donker en naturel gepolitoerd - ook blank etc. in 43 - 53 - 59 - 61 cm. Prijzen vanaf f 12.50**

**TRAFO's MET DUBBELFAS. CEL.**

85 mA met cel 250 V+6,3 V	f 7.75
100 mA met cel " "	f 10.75
110 mA met cel " "	f 12.75
130 mA met cel " "	f 15.50
250 mA met cel " "	f 22.50

**TRAFO's zonder cel:**

250 V, 50 mA	f 5.—	250 V 85 mA	f 5.50
Telef. 110 mA	f 8.50	130 mA	f 10.75
Telef. 250 mA	f 17.50		
Trillertrafo, 6 volt	f 5.50		
6 V synchr. trillier	f 4.75		

**UITGANGSTRAFO'S**

Telefunken uitg. 7000 Ω en diverse andere waarden	f 1.75
Telef. uitg. 5200 Ω (EL84)	f 2.—
Telef. uitg. v. EL84, spec. HIFI	f 2.50
Balansuitgang 2XEL84 (Telef.)	f 5.—
Balansuitgang 2XEL82 (Telef.)	f 5.—

**SMOORSPOELEN**

75 mA	f 2.75	100 mA	f 3.75
150 mA	f 4.50	300 mA	f 6.—
200 mA	f 5.25	60 mA	f 2.—

**SPOELBLOKKEN**

Telefunken spoelblok, 3 bnd, lang, midden, kort; m. opgebouwde duo en buisvoet	f 2.95
Met 7 druktoetsen, Lang, Midden, Kort en FM.	
met schema	f 8.25
met druktoetsen, Telefunken, lang, midden, kort + schema	f 3.25
met 6 druktoets. + toonrollen	f 5.75
Midden freq. trafo's, nieuwste ovale model met FM; per stel	f 2.40
Idem, zonder FM	f 2.—
Rond met bandbreedteregelaar en FM - per stel	f 3.75
Idem, zonder FM	f 2.75
Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hinderlijke fluittoon uit uw toestel	f 1.75
Speciale FM-duo	f 2.75
Lege staande kasten v. radio en grammofoon, vanaf	f 25.—
TV-masker, 53 cm - plastic goudkl. gespoten. Zeer mooi	f 4.75
Idem, 43 cm	f 4.75

Acculaadricht. v. 2-4-6 v 1 A f 12.50

**T.V.-ANTENNE**

3-elemente met dubbele reflector Lopik, corrosie-vrij	.... f 29.80
10-elemente Langeberg ant	f 28.75
10-elemente breedband ant.	f 32.50
FM-ANTENNE	f 7.—

**SPECIALE AANBIEDING I**

Lopik TV-antenne	f 17.50
10-el. Duitsland TV-antenne	f 20.50
Lintlijn 300 Ω, per meter	f 0.15

**TELEVISIE-SET, 53 cm, gr. uitv.**  
Vol-automatisch, compl. m. 21 buizen (zond. beeldbuis) f 225.—

**ELECTROLYTEN**

2X20 μF, 500 V; 2X16 μF, 385 V, 2X8 μF, 385 V; 2X10 μF, 500 V; 1X25 μF, 285 V per pakket van 5 stuks	f 2.50
5 stuks, 25 μF, 275 V	f 1.—
Elco's 2X 50 μF 350 V	f 1.75
2X 32 μF 350 V	f 1.75
2X100 μF 385 V	f 2.25
1X 16 μF 385 V	f 0.95
1X100 μF+2X50 μF	f 2.25

**MOTOR, 220 V, 0,1 A, 22 W (col-lectormotor) afm.: 10 X 6 cm f 12.50**

**Speciale aanbieding AEG bandrecordermotor. 220 V, 2 richtingen draaiend Afm.: 7,5 X 7,5 X 5,5 cm .. f 24.75**

<b>GELIJKRICHTCELLEN</b>	E 30 V 3 A	9.75	
B 250 C75	2.25	E 220 C300	5.—
B 250 C100	2.75	E 250 C300	5.—
B 250 C150	4.75	E 220 C350	6.—
B 275 C130	4.75	E 220 C400	7.—
B 30 V 1 A	4.75	E 250 C450	7.50
B 30 V 2 A	6.75	E 30 V 2 A	4.—
B 30 V 5 A	17.50	E 30 V 6 A	9.75
B 125 C180	4.25	E 390 C40	3.—
B 60 C600	4.75	E 500 C50	3.75
B 30 C275	2.75	E 15 C600	2.25
B 155 C90	3.25	E 125 C180	3.75
B 250 C250	7.—	E 140 C30	1.95
M 30 C900	3.25	E 250 C60	3.25

Pot.meter, z. schak. div. w	f 0.75
Idem, div. waarden m. schak	f 1.—
Dubb. pot.meters, div. waard.	f 1.50

**STEREO-POTENTIOMETER**

2 X 1 MΩ of 2 X 0,5	.... f 2.75
---------------------	-------------

**Combinatiekast voor radio en grammofoon, tafelmodel, vanaf f 20.—**

**TV-BUIZEN nieuw in doos met originele fabr.garantie. GEEN RISICO I**

43/80	90°	f 95.—
43/88	110°	f 95.—
43/69	70°	f 97.50
53/80	70°	f 175.—
53/80	90°	f 160.—
53/88	110°	f 160.—

**BUIZEN**  
Tegen nog lagere prijzen!  
Vraagt Prijscourant!  
**ALLE typen voor radio en TV!**  
MET VOLLE GARANTIE

**TRANSISTOREN SIEMENS e.a.:**

Equivalent OC16	f 5.50
" OC70	f 3.—
" OC71	f 3.—
" OC72	f 3.—
" OC74	f 4.50
Equivalent OC44 HF tot 30 MHz	f 5.50
Equivalent OC45 HF tot 10 MHz	f 5.—
Universeeldiodes	f 0.50

**Weerstand, 100 stuks**

diverse waarden	f 2.50
50 condensat. + 50 weerst.	f 2.50
50 weerstanden 1 MΩ	f 2.50
50 weerstanden 0,5 MΩ	f 2.50
Condensatoren 100 stuks diverse waarden	f 2.50
Keramische en trolituul C's, per 100 stuks, diverse waarden	f 2.50
LANGSPEELBAND 180 m	f 5.95
18 cm haspel, 540 m langsp.b.	f 14.95
Lege haspel, 18 cm	f 1.25
Meetcellen 1 en 5 mA	f 2.25
Staatcel 4000 V, 3 mA	f 4.75

**Wij wensen onze cliënten een prettig Kerstfeest en een voorspoedig 1961!**



De AFDELING GROOTHANDEL  
van de  
**TECHNISCHE INDUSTRIE**

# ROBOT

levert tegen concurrerende prijzen

**T.V. afspan-materiaal**  
**T.V.-antennes**

**en de bekende**  
**ROBOT superspoelen**

De transformator met het eeuwige leven  
**„LUXOR”** gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID  
LOOPLAMP  
LAAGSPANNING  
VERHUIS (SPAAR)  
HOOGSPANNING  
SCHEIDING  
DRIEFAZEN

**kwaliteits**  
**TRANSFORMATOREN**

Met 1 jaar garantie  
Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electro-motoren, raam- en tafel-ventilatoren  
APPARATENFABRIEK „LUXOR”  
Korte Poellaan 23 — HAARLEM — Tel. 02500-123 05

Radio **BB**  
FGÖBEL

2e ROSESTRAAT 34  
ROTTERDAM-Z

Telefoon 71803  
Giro 221269

**NEONVOX - elektronisch orgel**

ALLE ONDERDELEN UIT VOORRAAD  
LEVERBAAR

**alle**  
**weerstanden**  
voor  
industrie,  
tractie en scheepvaart  
**BREMA AMSTERDAM**  
VALERIUSSTR. 114



van EERSTE  
FABRIKAAT

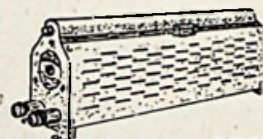


BUIS-  
WEERSTANDEN

**R. W. I. en**  
**ROSENTHAL**



DRAAI-  
WEERSTANDEN



SCHUIF-  
WEERSTANDEN

**„Brema”**  
VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM  
TELEFON 020-720752

**TUNG-SOL**



**TUNG-SOL VERMOGEN TRANSISTOREN**

- ◆ Groot vermogen
- ◆ Middel vermogen
- ◆ Hoge frequenties tot 20 Mc
- ◆ Middel frequenties
- ◆ Levering aan handel en Industrie
- ◆ Zeer concurrerende prijzen
- ◆ Prijslijst op aanvraag
- Thans ook silicon gelijkrichters

TECHNISCHE INDUSTRIE- & HANDELSONDERNEMING  
**A. WURFBAIN**

Van Alphenstraat 2 - Voorburg/DEN Haag - Holland

**TUNG-SOL**





## N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN

Voor experimentele onderzoeken worden gevraagd jonge, enthousiaste

### **radiotechnici**

(N.R.G.)

en

### **hogere technici**

(elektronica, elektrotechniek, fysische techniek)

die, na een ruime opleidingsperiode, een zelfstandige taak zullen krijgen bij het ontwerpen van nieuwe, of het verbeteren van bestaande producten.

Een ervaring van enkele jaren wordt zeer op prijs gesteld, doch deze is niet steeds een voorwaarde. Voor aanvullende studie worden faciliteiten verleend.

De activiteiten liggen o.m. op de volgende werkgebieden:

1. Televisie en recording
2. Elektronische meetapparatuur
3. Meet- en regelapparatuur
4. Onderzoek naar schakelingen, buizen en hun toepassingsmogelijkheden.

*Voor een nadere oriëntering dient men zich, onder vermelding van personalia, opleiding en ervaring te wenden tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder RE 60262.*

Bij de Afdeling ARBEIDS-  
GENEESKUNDE van het  
**NEDERLANDS INSTITUUT  
VOOR**

### **PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE**

Wassenaarseweg 56, Leiden

kan geplaatst worden een

## **RADIO- MONTEUR**

voor electronisch werk, vooral ten behoeve van electro-myografisch- en audiologisch onderzoek.

Sollicitaties met opgave van personalia en diploma's te richten aan de Directie.



### **J. H. BECKER N.V. INSTRUMENTEN- EN APPARATENFABRIEK**

vraagt voor spoedige indiensttreding:

### **U.T.S.-ers**

voor de Electronische ontwikkelingsafdeling.

Schriftelijke- of mondelinge sollicitaties te richten aan:  
NV BALANSEN- EN GEWICHTENFABRIEK JULIAN H. BECKER  
Crommelinlaan 77 Delft  
Telefoon 01730 - 25903



A  
E  
G  
A  
E  
G  
A  
E  
G  
A  
E  
G

Wij vragen voor onze  
TELEFUNKEN werkplaats



# RADIO- TELEVISIE- MONTEUR

Datum van indiensttreding  
in onderling overleg.

Sollicitaties na telefonische afspraak  
onder no. 128333-128334, toestel 44,  
op ons magazijnadres:  
Sloterkade 162-168, Amsterdam-w

**N.V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG**

AMSTERDAM - FREDERIKSPLEIN 26 - TEL. 62911 (14 LIJNEN)

A  
E  
G  
A  
E  
G  
A  
E  
G  
A  
E  
G



RADIO COMMUNICATIE INDUSTRIE — ZEIST  
vraagt voor haar servicedienst

## Geroutineerde service monteurs

Diploma N.R.G. of gelijkwaardige opleiding vereist,  
evenals rijbewijs B-E. Ervaring met elektronische  
scheepsapparatuur (ook radar) strekt tot aanbe-  
veling.

Uitvoerige sollicitaties aan de Directie  
Postbus 75, Zeist



De OCTROOIRAAD te 's-Gravenhage vraagt:

## Technische ambtenaren

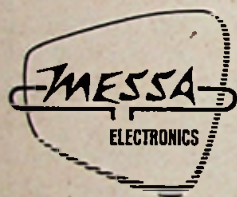
in het bezit van dipl. H.T.S. (werktuigbouw, physica,  
elektrotechniek of chemische techniek), voor de  
analyse en selectie op onderwerp van octrooi-lite-  
ratuur. Aanstelling in de rang van adjunct-technisch  
ambtenaar, technisch ambtenaar of technisch amb-  
tenaar 1e kl., afhankelijk van leeftijd en ervaring.  
Eigenhandig geschreven soll. gericht aan het Hoofd  
van de Afdeling Personeel van de Octrooiraad,  
onder no. 03973/7672 (in linkerbovenhoek env. en  
brief) in te zenden aan het bureau **Personeels-  
voorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan  
1, Den Haag.**



Bij de afdeling **ELEKTRONICA** van het **INSTITUUT TNO**  
voor **Werktuigkundige Constructies**, Prof. Mekel-  
weg 2 te Delft, kunnen worden geplaatst:

**a. enkele hogere elektronici**  
voor ontwikkelingswerk op het gebied van  
elektronische instrumenten

**b. enkele radiotechnici**  
voor het onderhoud en de ijking van  
elektrische- en elektronische meetinstrumenten  
Brieven met volledige inlichtingen + pasfoto te  
richten aan de directeur van genoemd instituut,  
Postbus 29, Delft.



Door uitbreiding van de  
**SERVICE-AFDELING** is bij  
**MESSA ELECTRONICS N.V.**  
plaats voor een

## RADIO MONTEUR

Hij zal in nauwe samenwerking met de ontwikke-  
lings- en verkoopafdeling technische bijstand moe-  
ten verlenen aan Messa relaties in het gehele land.  
Gedacht wordt aan een medewerker, die beschikt  
over praktische ervaring op het gebied van de  
antennetechniek en over enig commercieel inzicht.  
Brieven onder letter A.S. met vermelding van ge-  
noten opleiding, worden ingewacht bij:

MESSA ELECTRONICS N.V. - Oostplein 114, Rotterdam

**PERSONEELSADVERTENTIES**  
In Radio Electronica bereiken  
de gehele Nederlandse  
**ELEKTRONISCHE SECTOR**





## N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

vraagt enige

### **hogere electronici**

voor werkzaamheden bij de ontwerp-laboratoria te

- Eindhoven:** a. onderdelen en hun toepassingen,  
 b. televisie-, recording- en versterkerapparatuur,  
 c. meet-, regel- en controle-installaties.

**Nijmegen :** halfgeleiders.

- Hilversum:** zend- en ontvanginstallaties op het gebied van:  
 a. telefonie en telegrafie,  
 b. radio en radar.

*Belangstellenden kunnen zich voor een uitvoeriger oriëntatie wenden tot de afd. Personeelzaken, Willemstraat 20, Eindhoven, onder vermelding van personalia, opleiding, ervaring en een eventuele bijzondere voorkeur voor één of meerdere der bovenvermelde gebieden, onder RE 60272.*

**RAADGEVEND  
INGENIEURSBUREAU  
Ir. V. M. A. PEUTZ**

**Akoestiek  
Electro-akoestiek  
Lawaaibestrijding  
Trillingstechniek**

VRAAGT

# ELECTRONICUS

die o.a. belast zal worden met het onderhoud en de ontwikkeling van de electronische apparatuur en het verrichten van akoestische- e.a. metingen met behulp van electronische apparatuur, alsmede zal meewerken bij het adviseren en ontwerpen van electro-akoestische installaties.

**Vereist is dipl. H.T.S. - Rens & Rens, radio-electronicus N.R.G., of gelijkwaardig.**

Eigenhandig geschreven brieven te richten aan het bureau: Prins Hendrikstraat 2 te Nijmegen.



## luidsprekers

**TECHNISCH BUREAU  
UYLENBURG**

lordensstr. 62 Haarlem  
Telef. 14232



## MENTOR

Knoppen, Pijlknoppen, Entrée's  
Schalen, voor meetapparaten  
Fijn-grof instelknoppen,  
Losse vertragingen  
Flexibele koppelingen,  
Fabr.: Ing. Dr. Paul Mozar.

**TECHNISCH EN INDUSTRIELE  
HANDELSONDERNEMIG**

## UCO

DEN HAAG - RIOUWSTRAAT 189

## ERRËTJES

70 cent per regel

Abonnees gratis tot 3 regels

**GEVRAAGD**

**G.1357** Buisvoltmeter, oscilloscoop.

**Gevraagd** Mu-metalen scherm v. VCR77. Br. m. prijs aan: J. Boer, Oude Bennekomseweg 19, Wageningen

**Gevraagd:** Compl. voeding, type 62, v. BC624+625. J. v. d. Heide, Slotemaker de Bruijnweg 12, Haulerwijk, (Fr.)

**Gevraagd:** ~~1956~~ 1956, gebruikte fabr. meetinstrument. Bolswarderweg 21, Sneek  
Tel. 29 26.

**Gevraagd:** Comm.-ontv. BC 348 of onderd. hiervan. Br. m. prijsopg. aan J. H. ten Have, Marco Polostr. 78 huis Amsterdam - tel. 020-189 109

**G. 1350** Unitran balansuitg. 9-U-11 of 9-U-13.

**AANGEBODEN**

**A.1354**, Nwe Philishave teg. buizen, onderdelen o.i.

Vervolg op pag. 846



De Stichting

NEDERLANDSE  
ONDERWIJS  
FILM

zoekt een

## beginnend geluidstechnicus

die voldoende theoretische- en praktische kennis moet bezitten om na een inwerkperiode zelfstandig de bij filmproductie gebruikte geluidsoptnamen en nasynchronisatie-apparaturen (bandrecorder, mengtafels, versterkers, microfoons, pick-ups e.d.) te kunnen bedienen, onderhouden en bij storingen te kunnen repareren.

Gedacht wordt aan een jonge kracht, die de NRG-cursus radiotechniek of een daarmee gelijkwaardige opleiding heeft doorlopen.

Ervaring in het filmbedrijf en muzikale aanleg strekken tot aanbeveling.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven moeten worden gericht aan de Directeur van de Stichting Nederlandse Onderwijs Film, Nieuwe Parklaan 1, Den Haag.

## RIJKSUNIVERSITEIT TE GRONINGEN

Op de afdeling MEDISCHE FYSICA van het FYSIOLOGISCH LABORATORIUM, kan geplaatst worden een

### RADIOTECHNICUS

voor onderhoud, bouw en ontwikkeling van medische apparatuur. Salaris volgens rijksregeling. Sollicitaties met volledige inlichtingen te richten aan: Het Hoofd van de afdeling Medische Fysica, Bloemsingel 1, Groningen



Bij het LABORATORIUM VOOR ELEKTRONISCHE ONTWIKKELINGEN VOOR DE KRIJGSMACHT, Haarlemmerstraatweg 7, Oegstgeest, kunnen worden geplaatst:

### A. ENIGE TECHNISCHE AMBTENAREN

voor het assisteren van de ingenieurs en/of het zelfstandig leiding geven bij ontwikkelingswerkzaamheden op het gebied van radio-radar-regeltechniek en rekenapparatuur. **Vereist:** dipl. H.T.S. elektro-techniek, middelb. radiotechnicus of een gelijkwaardig diploma.

### B. ENIGE RADIOTECHNICI

voor het assisteren van ingenieurs en technisch ambtenaren bij de onder A genoemde werkzaamheden. **Vereist:** Dipl. radiotechnicus NRG of een gelijkwaardig diploma.

### C. EEN TEKENAAR- CONSTRUCTEUR

voor het uitwerken van mechanische constructies voor elektronische installaties en regelapparatuur.

Enige jaren tekenkamer-ervaring strekt tot aanbeveling. **Vereist:** dipl. L.T.S. of U.T.S. en/of adspiraant constructeur P.B.N.A. of gelijkwaardige opleiding.

Eigenhandig geschr. soll. onder no. 04887/7672 (in linkerbovenhoek env. en brief) in te zenden aan het bureau Personeelsvoorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.

## LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

vraagt voor uitzending naar één van haar overzeese vestigingen:

## radio-monteur

Vereist:

- grondige ervaring op het gebied van radio, platenwisselaar en bandrecorder,
- behoorlijke kennis van de Engelse taal,
- leeftijd tot ongeveer 25 jaar, liefst ongehuwd.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

LINDETEVES



JACOBBERG N.V.

Afd. Personeelszaken

Postbus 5014

Amsterdam

PERSONEELSADVERTENTIES  
in Radio Electronica bereiken  
de gehele Nederlandse  
ELEKTRONISCHE SECTOR





**N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN  
EINDHOVEN**

Bij de voortdurende uitbreiding van activiteiten op het gebied van de vervaardiging van elektrische apparaten en installaties voor industriële toepassing of voor wetenschappelijk gebruik is er een toenemende behoefte aan kundige

**technische  
publicisten**

Teneinde hierin ook voor de toekomst te kunnen voorzien wordt in het komende jaar wederom met een interne opleiding begonnen. Daarbij zullen gegadigden in de loop van twee jaren zowel door een speciaal voor hen georganiseerde cursus als door gelijktijdige werkzaamheden in de praktijk, in de gelegenheid worden gesteld zich voor dit in Nederland nog nauwelijks beoefende beroep te bekwamen.

In het bijzonder richt deze advertentie zich tot jeugdige belangstellenden, die na een

**hbs- of gymnasium b**

studie te hebben voltooid enige technische opleiding hebben gehad en menen stylistische capaciteiten te bezitten, dan wel in de journalistiek werkzaam zijn en een uitgesproken belangstelling voor de techniek hebben.

Het brede werkterrein, waarop het bedrijf zich in binnen- en buitenland beweegt maakt het mogelijk, dat kandidaten van uiteenlopende gaardheid een hen passende plaats vinden bij een commerciële afdeling, de publiciteitsafdeling of het persbureau.

*Brieven met volledige gegevens omtrent persoon, opleiding en ervaring te richten aan de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder RE 60257.*

**Groothandel in het  
noorden des lands**

vraagt :

**A. RADIO-TELEVISIE-  
TECHNICUS**

Vereist wordt een kracht, die over ruime ervaring beschikt, geheel zelfstandig kan werken en in staat is de leiding van de Technische Dienst op zich te nemen.

Geboden wordt een levenspositie met mogelijkheid tot opname in het pensioenfonds.

**B. AANKOMEND  
RADIO-TELEVISIE-  
TECHNICUS**

met enige ervaring in het herstellen van radio-, TV- en andere geluidsapparatuur.

Ook voor deze functie is opname in het pensioenfonds mogelijk.

Brieven met opgave van leeftijd, verlangd salaris en referenties, alsmede vermelding van de functie A of B, worden gaarne verwacht onder no. RE 11260, bur. van dit blad. Geheimhouding is verzekerd.

**Op de ELEKTRONISCHE AF-  
DELING van het KAMERLINGH  
ONNES LABORATORIUM DER  
RIJKSUNIVERSITEIT te Leiden**  
kan per 1 januari a.s. een

**ELEKTRONICUS**

worden geplaatst, bij voorkeur met diploma H.T.R., of H. T. S.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd v.d. Elektronische Afd., Kamerlingh Onnes Laboratorium, Nieuwsteeg 18, Leiden.



**Te koop** z.g.a.n radio. Dijk 9, Eersel, N.-Br.

**A.1358** TV-ontv. TX595U, eik. kast, kan.kiezer, 42 cm Phil. beeldb. 67° alb. kl. defec. Met schema. Hoogste bod boven f 250.—

**A.1352** Div. rad.- verst.- en bandrec. onderd. w.o. enkele compl. app. Lijst op aanvr.

**A.1355** Telemax m. bzn en 43 cm beeldb. in bl. eik. kast (nog af te reg.) f 280.—

**Aangeb.** Tankperiscoop f 5.- Hasp. plastic. tel.dr f 25.— Tannoy LSP f 20.— KG-ontvang. R1096V f 55.— Twee st. veldtel. compl. f 36.— Tel. na 18.00 u.: 05183-491, Hallum (Fr.)

**Aangeb.** Phil. autoradio m. bal.eindr. f 35.— Triller def. Dijk 9, Eersel N.-Br.

**A.1346** Alle nwe onderd. v. Duomax+LSP+batt. Gedeelt. gemont. t.e.a.b.

**A.1351** Pr. bl. eiken kast v. electr. orgel, compl. m. klavier, 5 ot. 4 dubb. maarcontacten p. toets. 2 zwelped. Vraagprijs f 100.—

**A.1347** 2 dict.app. merk Rex-recorder, compl. m. platen, in koffer. l.g.st. f 100.—

**A.1356** Petrovodeck, 3 mot. 9,5- 19 cm/sec. f 55.—

**A.1359** ~~R5~~ '53 1/m '59 à f 1.50. Eletron '46 1/m '59 à f 1.— Rad. Bull. '43 1/m '51 à f 1.— OST '47, '52, '53, '54 ad f 2.50. Funkschau-Ing. '56 1/m '59 à f 3.50. Phil. T.T. '52 1/m '56 ad. f 2.— Ekele jrg niet geh. compl. Eén koop f 55.—

*Isolatie, drager en geleiding  
als één onverbrekelijk geheel!*

## GEDRUKTE BEDRADINGEN

Technisch bureau

# „CITY”

Afdeling: **STROOMDRUK**  
Nieuwe Herengracht 181, Amsterdam  
Telefoon 24 13 12



### AMATEUR KRISTALLEN

In het bereik van  
3,5—10 Mc type CA-F of DA-G f 17.50  
10—15 Mc type DA-G f 18.75  
15—30 Mc type DA-G f 19.80  
MF-filter X-tals div freq. 355-465-472  
550 kC, type CMF-F/S f 16.20  
Standaard 100 kC, type EA-G f 26.75  
Exact af te regelen.

## STABILIX

**KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.**

Hobbemastraat 125 Den Haag Telefoon 332497

## Half december verschijnt:



In dit boek worden een tweetal bekende TV-ontvangers, n.l. de FUTURA (+ variant met VCR97) en de PLANIOR (+ variant m. Videon-onderdelen) beschreven door de bekende TV-expert P. Vijzelaar. Aan de hand van vele foto's, figuren, diagrammen, enz. worden deze ontvangers duidelijk gemaakt. Het boekwerk telt ca 150 pag. met vele grote uitslagtekeningen, zenderlijst, enz. enz.

Verkrijgbaar bij:

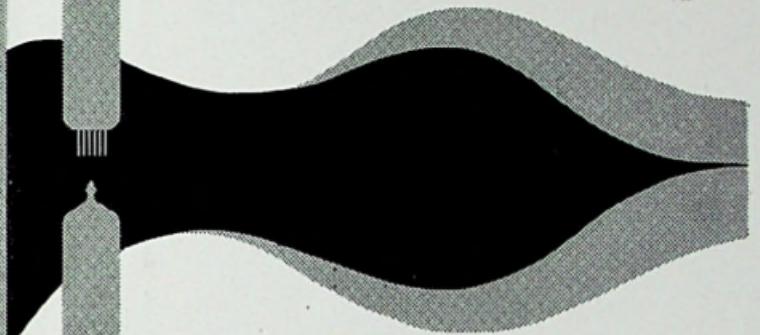
UITGEVERIJ WIMAR —

Postbus 14 — Haarlem






# Betrouwbaar Duurzaam



**ELEKTRONENBUIZEN  
HALFGELEIDERS**

*duurzaam • betrouwbaar • goede service • doelmatige verpakking*

**Radoma** n.v.  Amsterdam - Tel. 220101

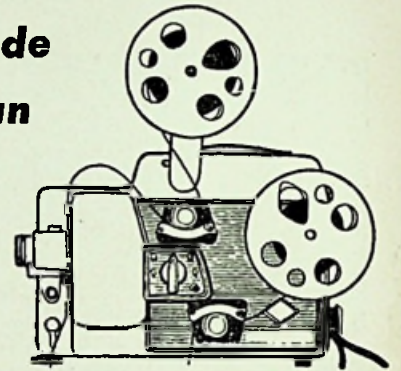




**Agfa magnetoon**  
geeft ook  
de *hoogste* toon aan!



**Speciaal voor de  
projectie van  
smalfilm en dia's,  
via de bandrecorder**



**PE 31 S - Signeerband**

**geluidsband met witte, beschrijfbare rugkant!**

**HET SPECIALE AGFA MAGNETOON  
SIGNERBAND PE 31 S**

is Uw perfecte hulp bij het synchroniseren van geluid en smalfilm- of diabeelden!

Op de witte, goed beschrijfbare rugkant zijn alle tekens steeds duidelijk leesbaar. De onderlaag van het Agfa Signeerband garandeert een prettig schrift zonder gevaar voor schadelijk doordrukken!

*Geluids-voordelen van het Agfa polyester voorgerekte materiaal:*

- een grote dynamiek zónder vervorming bij overmodulatie
- géén afslijpen van de band langs de magneetkoppen
- een zó grote soepelheid van de band, dat ook de hóógste frequenties - door de bandrecorder doorgegeven - worden opgenomen en weergegeven bij de laagst mogelijke snelheden!

**\* Studio-zuiver...** zowel NRU en Wereldomroep als de grammofoonplatenindustrie werken sinds jaren met Agfa Magnetoonband!

PE GELUIDSBAND		<b>magnetoon</b>
POLYESTER		
VOÖRGEREKT		

de geluidsband met het **studio-zuivere\*** geluid!